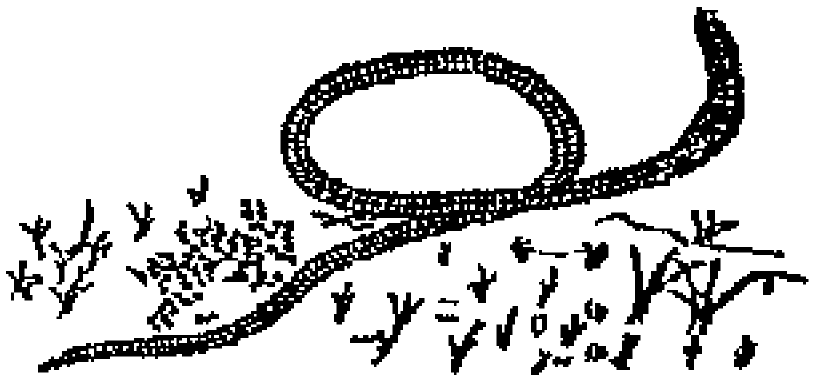
பொதுக்கலை

(இரண்டாம் பாரத்திற்குரியது)

Phothukalai



MS/141

G SRINIVASACHARI AND SONS
21, NARASINGAPURAM STREET
MOUNT ROAD MADRAS

First Published, 1941

G.S. PRESS
MOUNT ROAD MADRAS

Publishers' Copyright

EDITOR'S PREFACE

The support extended by teachers and schools to the High School General Science Series of the G S & Sons has induced them to bring out a Middle School General Science Series in accordance with the latest syllabus issued by the Department of Public Instruction

The Publishers were kind enough to invite me again to be the Editor of this series so that they may be in a position to offer schools a graded series in General Science I could not hesitate to accept their kind invitation especially when they secured for me the co operation of teachers directly connected with the teaching of the subject in the middle school My thanks are due to them for the help rendered to me

I deem it a great privilege to be entrusted with the preparation of a series intended for pupils in middle schools. Nothing will give me greater satisfaction than the knowledge that the series has, in some measure, tended to create in pupils an interest in Everyday Science Suggestions towards the improvement of the series will be received with great pleasure

February, 1941 M S SABHESAN

பொருளடக்கம்

1-வது பகுதி—உணவு

அத்தியாயம்			பக்கம்
1	உணவுப் பொருள்கள்	..	1
2.	சாதாரண உணவு		4
3.	பானங்கள்	.	6
4	உணவு ஜீரணமாதல்	.	8
5	சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்க அனுசரணை		11
6.	போஜன முறையும் கலப்புணவும்		14
7	ஆகார திட்டம் அதன் குறைகளும் சீரான உணவும்		16
8	உணவுப் பொருள்களைப் பக்குவம் செய்தல்	.	21

2-வது பகுதி—சுவாசித்தல்

9	சுவாச உறுப்புகளும் சுவாசிக்கும் முறையும்	..	24
10	சுவாச சம்பந்தமான சில விதிகள்	.	27

3-வது பகுதி—பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

11	வளர்ச்சிப் பருவங்கள்		29
12,	செடிகளும் விதைகளும்	.	36

4-வது பகுதி—நகர்தல்

13.	நமது தேகத்திலுள்ள எலும்புகள்	.	42
14	மூட்டுகளும் தசைகளும்	.	46

5-வது பகுதி—தேகப் பாதுகாப்பு

15	ஆடைகளைப் பாதுகாத்தல்	.	49
16	தீயால் ஏற்படும் கஷ்ட நஷ்டங்கள்		51

6-வது பகுதி—தேகாரோக்கியமாக வசித்தல்

17	தேக சுத்தம்		54
18	ஓய்வும் நித்திரையும்		57
19	வீடுகளின் சுற்றுப்புறங்களைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுதல்		60
20.	பள்ளிக்கூடம், வீடு, ஜன சமூகம் இவற்றில் தற் பாதுகாப்புக்கான விஷயங்களைக் கவனித்தல்	.	62
21.	உணவுப் பாதுகாப்பு		66
22	சுத்தமான தண்ணீரும், பாலும் கிடைக்க வசதி அளித்தல்		69

பொருளடக்கம்

7-வது பகுதி—வீடு கட்டுதல்

அத்தியாயம்		பக்கம்
23	வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய கற்கள் ..	73
24	செங்கற்களும் ஓடுகளும் .	75
25	சுண்ணாம்பும் சிமெண்டும் .	77
26	வீட்டைச் சுத்தமாகவும் அழகாகவும் வைத்துக் கொள்ளுதல் .	79

8-வது பகுதி—சுற்றுப்புறம் அறிதல்

27	வாயு மண்டலம்	83
28	பூமியின் சலனமும், சில விருதான சாஸ்திரிகளின் ஆராய்ச்சிகளும்	85
29	சந்திரன்	87
30	எரிதல்	90
31	நுண்ணிய கிருமிகள் அல்லது ஜீவஸங்கள் (Bacteria)	93
32	தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதனங்கள்	94
33	பிராணிகளின் பிரிவுகள்	99
34	பதார்த்தத்தின் மூவகை ஸ்திதிகள்	102
35	பூமியின் ஆகர்ஷண விசை குருத்வ கேந்திரமும், ஸ்திரத்வமும்	105
36.	சப்தம்	111
37	உஷ்ணமும் உஷ்ணமானியும்	113
38	தண்ணீரின் தன்மைகள்	117
39.	தண்ணீரின் கொதிநிலையும் காற்றின் அமுக்கமும்	119
40	பூமியின் காந்த சக்தியும் திசையறி கருவியும்	122
41	மின்சார ஓட்டம்	125
42	ஒளி பிரதிபலித்தல்	132
43	மூளையும் நரம்புகளும்	137

9 வது பகுதி—இயற்கைச் சக்திகளை உபயோகித்தல்

44	கப்பிகள்	140
45	இருசுச் சக்கரம்	14

10 வது பகுதி—இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

46	இரும்பு	145
47	செம்பு, வெள்ளி, தங்கம்	147

பொதுக்கல்வி—இரண்டாம் புத்தகம்

1-வது பகுதி—உணவு

அத்தியாயம் 1

உணவுப் பொருள்கள்

பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் உணவு அவசியம் என்று படித்தோம் அல்லவா? நம்முடைய வளர்ச்சிக்கும், வாழ்க்கைக்கும், வேலைகளைச் செய்வதற்கும் ஆகாரம் அவசியம். அரிசி, கோதுமை, காய்கறி, பழம், பால், மாமிசம் முதலியவற்றை நாம் ஆகாரமாக உபயோகிக்கிறோம். இவற்றிலுள்ள உணவுப்பொருள்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: 1 கரிநீரப் பொருள்கள் அல்லது மாவுப் பொருள்கள், 2 புரதங்கள், 3 வபை அல்லது நிணப் பொருள், 4 கனிஜ உப்புகள். மேலும் உணவில் ஜீவசத்தாகிய சில வைட்டமின்களும் அடங்கியுள்ளன. உணவைத் தவிர சுத்தத் தண்ணீரையும் நாம் உபயோகிக்கிறோம். தண்ணீர் உணவென்று நினைக்கப்படாவிட்டாலும் உணவைப்போலவே அது அவசியமானது.

1. மாவுப் பொருள்கள் (Carbohydrates)—அரிசி, சோளம், கேழ்வரகு, கோதுமை, தேன் முதலிய வஸ்துக்களில் மாவு பதார்த்தங்கள் முக்கியமாய் இருக்கின்றன. நாம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியை மாவுப் பொருள்கள் முக்கியமாய்க் கொடுக்கக்கூடியவை. சாக்கரையிலும் வெல்லத்திலும் கரிநீரப்பொருள் அதிகம்.

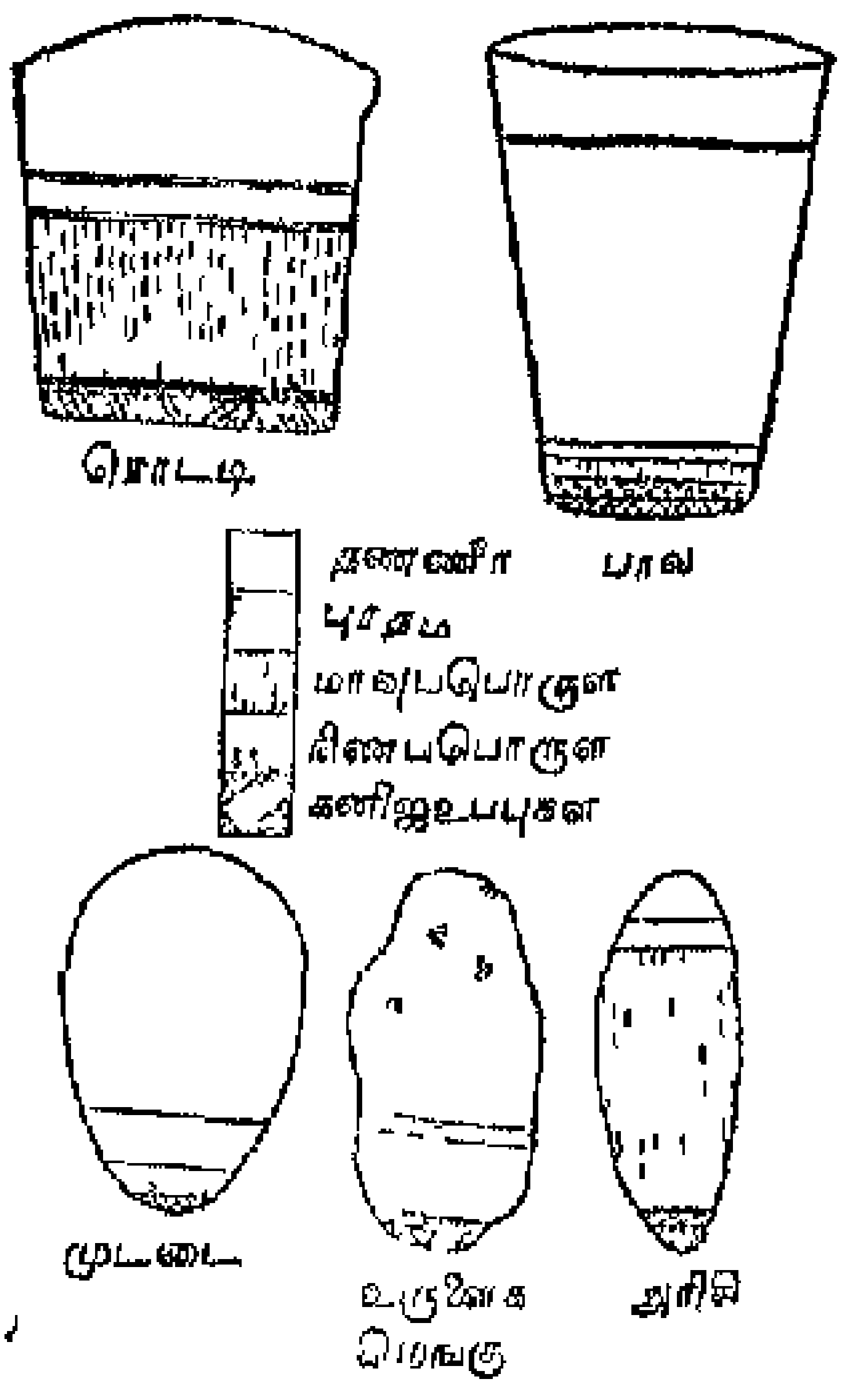
2. புரதங்கள் (Proteins)—இவை, நமது தேகத்திலுள்ள தசைகளை வளர்க்கின்றன. இவை விசேஷமாய் மாமிசம், மீன், முட்டை, துவரை, உளுந்து, மொச்சை, பட்டாணி முதலிய வஸ்துக்களில் இருக்கின்றன.

3. வபை அல்லது நிணப்பொருள் (Fat)—இது, விசேஷமாய் வெண்ணெய், எண்ணெய், நெய் முதலிய

வற்றில் காணப்படுகிறது. தேகத்திற்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தையும் சக்தியையும் இது கொடுக்கின்றது.

4. கனிஜ உப்புகள் (Mineral Salts) — கீரை வகைகள், காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியவற்றில் கனிஜ உப்புகள் இருக்கின்றன. இவை எலும்புகளையும், பற்களையும் வலுப்படுத்துகின்றன. தேக ஆரோக்கியத்திற்கு உப்புகள் அவசியம். குழந்தைகளின் எலும்பு வளர்வதற்கு சுண்ணாம்பு சத்து தேவை.

வைடமின்கள் — இவை, நமது தேக ஆரோக்கியத்திற்கு மிகவும் அவசியமானவை. இவைகளை உணவிலிருந்து தனியாகப் பிரித்து எடுப்பது கடினம். வைடமின்கள் பல வகைப்படும். அவற்றுள் முக்கியமானவை வைடமின் A, வைடமின் B, வைடமின் C, வைடமின் D என்பன.



படம் 1 உணவின் [illegible] பொருள்கள்

வைடமின் A — இது பால், வெண்ணெய், காட்லிவர் ஆயில் என்ற மீன் எண்ணெய், முட்டை இவைகளில் அதிகம் இருக்கிறது. இந்த ஜீவ சத்து நமது உணவில் குறைந்தால் உடம்பின் வளர்ச்சி சரியாக இராது. கண்ணோய்கள் உண்டாகும்; தொற்று வியாதிகளாலும் சுலபமாகப் பீடிக்கப்படுவோம்.

வைடமின் B — இது, கோதுமையிலும் கைக்குத்து அரிசியிலும் உள்ளது. இயந்திரத்தில் குத்தும்போது

தவிட்டோடு வைட்டமின் போய்விடுகிறது. உணவில் இந்தச் சத்து இல்லாவிட்டால் பெரி பெரி யென்னும் நோயும் நரம்புத் தளர்ச்சியும் ஏற்படலாம்.

வைட்டமின் C —இது, சீமைத் தக்காளி, கிச்சிலிப் பழம், ஆரஞ்சுப்பழம், எலுமிச்சம்பழம், பச்சையான கீரைகள், புதிய காய்கறிகள் இவைகளில் அதிகம் இருக்கிறது. இந்தச் சத்து நமது உணவில் குறைந்தால் சொறி, பல்லீறில் இரத்தம் வருதல் முதலிய வியாதிகள் உண்டாகும்.

வைட்டமின் D —இது காட்லிவர் எண்ணெயில் அதிகம் இருக்கிறது. பால், வெண்ணெய், நெய் இவற்றில் சிறிதளவு இருக்கிறது. இந்தச் சத்து எலும்புகளையும் பற்களையும் வலுவடையச் செய்கிறது. சூரிய வெளிச்சம் சிறிதுநேரம் தோலில் படுவதால் இந்த வைட்டமின் உண்டாகலாம்.

காற்றுக்கு அடுத்தபடி உயிர் வாழ்வதற்குத் தண்ணீர் அவசியமானது. இருக்கவேண்டிய அளவுக்குத் தண்ணீர் நமது தேகத்தில் குறைந்தால் தாகம் எடுக்கிறது. அப்பொழுது நாம் தண்ணீர் குடிக்கிறோம். நமது தேகத்தில் இரத்தம் திரவ ரூபத்துடன் இருக்கவும், தேகத்தில் உண்டாகும் கழிவுப்பொருள்கள் வியர்வையாகவும் சிறுநீராகவும் வெளியே செல்லவும் தண்ணீர் அவசியம். நாம் படுக்கும்பொழுதாவது அல்லது அதிகாலையில் எழுந்தவுடனாவது ஒரு டம்ளர் குளிர்ந்த தண்ணீரைக் குடித்து வருவோமாயின் மலச்சிக்கல் உண்டாகாது.

கேள்விகள்

1 நமது உணவுப் பொருள்களில் சிலவற்றைச் சொல்லுக.

2 உணவுப் பொருள்களைச் சாதாரணமாக எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? ஒவ்வொரு வகைக்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் எழுதுக.

3 காய்கறிகளை நாம் உபயோகிக்காவிட்டால் ஏற்படும் கெடுதிகள் யாவை?

4 வைட்டமின் A எந்தப் பொருள்களில் அதிகம் இருக்கிறது? இந்தச் சத்துள்ள பொருள்களை உட்கொள்வதால் உண்டாகும் அனுகூலங்கள் என்ன?

5 தண்ணீர் குடிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?

அத்தியாயம் 2

சாதாரண உணவு

உணவுப் பொருள்கள்—நாம் சாதாரணமாக அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொள்கிறோம். சிலர் கோதுமை, சோளம், கேழ்வரகு இவைகளை உபயோகிக்கிறார்கள். நாம் உபயோகிக்கும் அரிசியை அதிகமாகத் தீட்டக்கூடாது. அதிகமாகத் தீட்டினால் அதிலுள்ள வைடமின் நீங்கிவிடும். இயந்திரங்களில் குத்தப்படும் அரிசியில் வைடமின் இருப்பதில்லை ஆகையால், இயந்திரங்களில் குத்தப்பட்ட அரிசியை விட வீட்டில் குத்தப்படும் அரிசியே சிறந்தது. அரிசியில் தசையை வளர்க்கும் பதார்த்தம் மிகவும் குறைவு, உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கும் பதார்த்தமே அதிகம் இருக்கிறது. கோதுமை, அரிசியைக் காட்டிலும் சிறந்த உணவு. வட இந்தியாவிலுள்ள பெரும்பாலோருக்குக் கோதுமையே முக்கிய உணவுப் பொருளாக இருக்கிறது. சோளம், கேழ்வரகு இவைகளில் தசையை வளர்க்கும் பதார்த்தம் அரிசியில் இருப்பதைவிட அதிகம் உண்டு. அவை அரிசியைப்போல அவ்வளவு இலகுவில் ஜீரணமாகக் கூடியவை அல்ல. ஆனால், கடினமான வேலை செய்கிறவர்களுக்கு அவை நல்ல உணவாகும்.

நாம் தினப்படி சாதம், பருப்பு, நெய், காய்கறிகள், பழங்கள், பால், மோர் முதலியவற்றை உணவாக உட்கொள்கிறோம். இந்த உணவில் நமது தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்கள் போதுமான அளவில் கலந்து இருக்கின்றன. இந்த உணவைக்கொண்டே செவ்வையாக உயிர் வாழ முடியும்.

பால்:—இது மிகவும் முக்கியமான ஆகாரப்பொருள் ஆகும். இதில் நமது தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய எல்லாப் பொருள்களும் இருக்கின்றன. பாலிலுள்ள ஆடை திண்ண பதார்த்தமாகையால் அது தேகத்திற்கு உஷ்ணத்தையும், வேலை செய்யச் சக்தியையும் கொடுக்கிறது. தயிரில் தசையை வளர்க்கும் பொருள் இருக்கிறது. மோரில

எலும்பு, பல் இவைகளை வளர்ப்பதற்கு வேண்டிய உப்புகள் இருக்கின்றன. பாலில் சர்க்கரையும் உள்ளது. பாலிலுள்ள புரதப் பொருள் இலகுவாக ஜீரணமாகக் கூடியது. இவ்விதம் பாலில் தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய எல்லாப் பொருள்களும் இருப்பதால் பாலே பூரண உணவாகச் சொல்லலாம். பாலை மட்டுமே குடித்து உயிர் வாழ்ந்திடவும் வேண்டிய அளவு பால் கிடைப்பது கஷ்டமாயிருப்பதால் அவ்விதம் எக்காலமும் செய்வது சாத்தியமன்று. ஆகையால், ஒவ்வொருவரும் பாலுடன் மற்ற ஆகாரங்களை உட்கொள்வது அவசியமாகும்.

கோழி முட்டை.—முட்டையும் சிறந்த உணவு ஆகும். முட்டையில் தசையை வளர்க்கும் பொருள் இருப்பதுடன் உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கும் பொருளும், சில உப்புகளும் இருக்கின்றன. சிறுவர்களின் தேகம் மெலிவடையுமானால் புஷ்டி அடைவதற்குக் கோழி முட்டையைச் சாப்பிடும்படி வைத்தியர்கள் சொல்லுவார்கள்.

மாம்ச உணவு.—மாம்ச உணவில் தசையின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சத்து அதிகம் இருக்கிறது. ஒரு அளவு போஷணையைத் தரும் மாம்சம், அதே அளவு போஷணையைத் தரும் காய்கறிகளைக் காட்டிலும் எளிதில் ஜீரணமாகக்கூடியது. பொதுவாகத் துவரம்பருப்பு, மொச்சை, பட்டாணி முதலியவற்றில் இருக்கும் புரதங்கள் இலகுவாக ஜீரணமாவதில்லை. ஆகையால் இவற்றை நிதானமாக உட்கொள்வது நலம். மாம்ச உணவை ஜீரணமாகக் கூடிய உணவு எனலாம். ஆயினும் மாம்சத்தை நிதானமாகவே உபயோகிக்கவேண்டும். மாம்ச உணவை அதிகமாகச் சாப்பிடுகிறவர்களுக்கு உணர்ச்சி நரம்பு சம்பந்தமான வியாதிகள் உண்டாகின்றனவாம். மத சம்பந்தமான ஆக்ஷேபணை இல்லாத வரையில் மரக்கறி, மாம்சம் இவை இரண்டும் கலந்த உணவு சிறந்தது ஆகும்.

தினப்படி பழங்களையும் காய்கறிகளையும் சாப்பிடுவது நல்லது. அவை மலச்சிக்கலை நீக்கும்.

கேள்விகள்

1 அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு இவற்றுள் எதை உணவாகக் கொள்வது நல்லது? ஏன்?

2 பாலை ஒரு பூரண உணவு என்று சொல்லுவதன் காரணம் என்ன?

3 மரக்கறி உணவு, மாமிச உணவு இவற்றுள் எது சிறந்தது என்பதைக் காரணங்களுடன் விளக்குக.

4 பழங்களைச் சாப்பிடுவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?

அத்தியாயம் 3

பானங்கள்

தண்ணீரின் அவசியம் —நாம் ஆகாரம் உண்ணாமல் சில நாட்கள் உயிருடன் இருக்கலாம். பட்டினி கிடப்பவர்களும் உயிருடன் இருக்கவேண்டுமானால், தண்ணீர் குடியாமல் இருக்க முடியாது. நாமும் மற்ற உயிர்ப் பிராணிகளும் ஜீவித்திருக்கத் தண்ணீர் அவசியம் வேண்டும். தண்ணீர் வேண்டிய அளவு குடித்தால்தான் கழிவுப் பொருள்கள் தேகத்தினின்று வெளியே வர முடியும். நாம் குடிக்கும் தண்ணீர் மிகவும் சுத்தமானதாக இருக்க வேண்டும். அசுத்தமான தண்ணீரைக் குடித்தால் வியாதிகள் உண்டாகும். சுத்தமான தண்ணீருக்கு நிறம், மணம், உருசி இவை கிடையா.

காப்பி, டீ முதலிய பானங்கள் —இக்காலத்தில் காப்பி, டீ முதலிய பானங்களைப் பலர் குடித்து வருகிறார்கள். இவைகளை வழக்கமாகக் குடிப்பவர்கள் ஒரு வேளை காலத்தில் குடியாமல் இருப்பின் உடனே அவர்களுக்குத் தலைவலி உண்டாகிறது. மேற்கூறிய பானங்களில் உள்ள பாலைத் தள்ளிவிடின் இவற்றில் போஷிக்கக்கூடிய சத்துப்பொருள்கள் ஒன்றும் இல்லை. ஆனால் இவற்றில் நமக்குச் சுறுசுறுப்பை உண்டு பண்ணக்கூடிய ஒரு தனிப்பொருள் உள்ளது. ஒரோரு சமயத்தில் இவற்றைக் குடிப்பதால் அனுகூலமுண்டு. ஆனால் இப்பானங்களை அதிகமாகக் குடித்து வந்தால், நமது தேகத்திற்கு அசௌகரியம் ஏற்படும்.

இரவில் வெகுநேரம் விழிப்பதற்காகச் சிலர் காப்பி, டீ முதலிய பானங்களை உட்கொள்வதுண்டு. அவை நமப்

களைத் தூண்டி சுறுசுறுப்பையும் உற்சாகத்தையும் உண்டு பண்ணுகின்றன இவ்விதம் நரம்புகள் அடிக்கடி தூண்டப்படுமாயின் அவை நாளடைவில் மிகவும் தளர்ச்சி அடையும் தவிர, இப்பானங்களால் பணச்செலவும் அதிகம் ஏற்படுகிறது ஆகையால் இப்பானங்களைப் பருகாமல் இருப்பது மிகவும் நல்லது

சிலர் கோகோவை உபயோகிக்கிறார்கள் இதில் உடம்பைப் போஷிக்கக்கூடிய வலிமையாகிய சத்துப்பொருள் இருக்கின்றது காபி, டீயைவிட கோகோ ஒரு சிறந்த பானமாகும்

சோடா, லெமனேட் —இப்பானங்களில் கரியமில வாயு கரைந்திருக்கிறது இவை ஜீரண சக்தியைச் சற்று அதிகப்படுத்தக்கூடியவை ஆனால் இப்பானங்கள் சுத்த தண்ணீரில் தயாரிக்கப்பட்டவைகளாக இருக்கவேண்டும் சோடா, லெமனேட் என்ற பானங்களில் பனிக்கட்டியைப் போட்டுக் குளிரச்செய்து அவைகளைச் சிலர் குடிப்பதுண்டு இப்பானங்களை அடிக்கடி குடிக்கும் வழக்கம் தவறாகும் இவற்றால் தேகத்திற்குச் சௌகரியமுண்டென்று நினைப்பதற்கில்லை சுத்தமான தண்ணீரில் எலுமிச்சம்பழ ரஸத்தையும் கொஞ்சம் சர்க்கரையையும் கலந்து தயாரிக்கப்படும் ஷர்பத்து மிகவும் சிறந்தது

கள், சாராயம், பிராந்தி, ஒயின் —இப்பானங்களைச் சிலர் அருந்துகின்றனர் இவை போதையை உண்டு பண்ணக்கூடியவை இவற்றைக் குடிப்பது கெட்ட வழக்கமாகும் கள் குடித்தவர் தெருக்களில் தள்ளாடிச் செல்வதையும், வீண் சண்டை போடுவதையும் நாம் காணலாம் கள், சாராயம் முதலியவைகளைக் குடிப்பவர்களின் மூளை நாளடைவில் கெட்டுப்போய்விடும், நரம்புகள் தளர்ந்து போம் அவர்கள் ஜீரண சக்தியையும் இழப்பார்கள்

கேள்விகள்

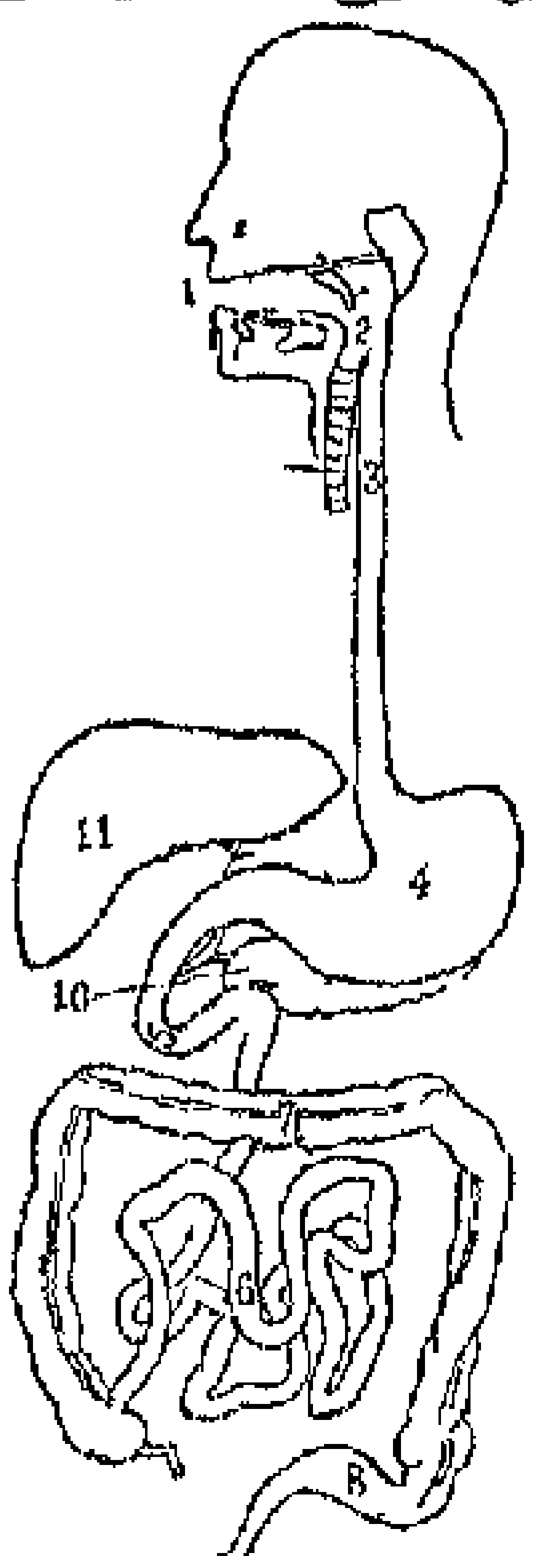
1. காப்பி குடிப்பதால் ஏற்படும் நன்மை, தீமைகள் என்ன ?
2. சோடா குடிப்பதால் என்ன அனுகூலம் உண்டாகிறது ?

அத்தியாயம் 4

உணவு ஜீரணமாதல்

நாம் உட்கொள்ளும் உணவு ஜீரணமடைந்த பிறகு இரத்தத்தில் கலக்கும் தன்மையை அடைகிறது. அளவுக்கு மிஞ்சி உணவு உட்கொள்ளும் சமயங்களில் ‘சாப்பாடு ஜீரணம் ஆகவில்லை’ என்று சொல்வதுண்டு அல்லவா? சாப்பாடு ஜீரணம் ஆகாத சமயங்களில் புளித்த ஏப்பம் உண்டாகும். நாம் உட்கொள்ளும் ஆகாரம் எவ்விதம் ஜீரணமாகிறது என்று கவனிப்போம்.

வாயில் — முதலில் நாம் உணவை வாயில் போட்டு மெல்லுகிறோம். அப்பொழுது உணவு வாயில் ஊறும் உமிழ்நீருடன் கலந்து மிருதுவாகிறது. உணவிலுள்ள மாவுப்பொருளின் பெரும்பாகம் உமிழ்நீரால் சர்க்கரையாக மாறுகிறது. கொஞ்சம் அரிசியை வாயில் போட்டு நன்றாக மென்று பாருங்கள். அப்போது தித்திப்பான உருசி உண்டாவதைக் கவனியுங்கள். மாவுப்பொருள் தண்ணீரில் கரையாது. சர்க்கரைப் பொருள் தண்ணீரில் கரையக்கூடியது. உணவிலுள்ள மாவுப்பொருள் சர்க்கரையாக மாற்றப்பட்டால்தான் அது இரத்தத்தில் கலக்கும் தன்மையை அடையும். ஆகையால், நாம் நமது ஆகாரத்தை நன்றாக மென்று விழுங்கவேண்டும்.

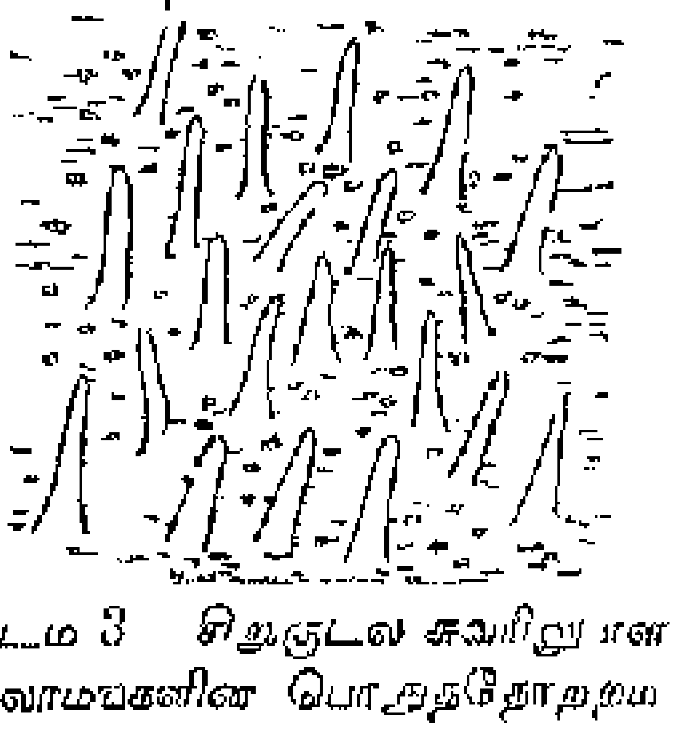


படம் 7 அன்னபாதை; 1 வாய், 2 தொண்டை, 3 அன்னவாகி, 4 அன்னகோசம், 5 பித்தாசயம், 6 சிறுகுடல், 7 பெருங்குடல், 8 மலக்குடல், 9 பாயுரு, 10 கணையம், 11 ஈரல்

அன்னகோசத்தில் — நாம் விழுங்கும் ஆகாரம் அன்னவாகி வழியாய் அடுத்தடுத்து முன்னே தள்ளப்பட்டு அன்னகோசத்தை அடைகிறது.

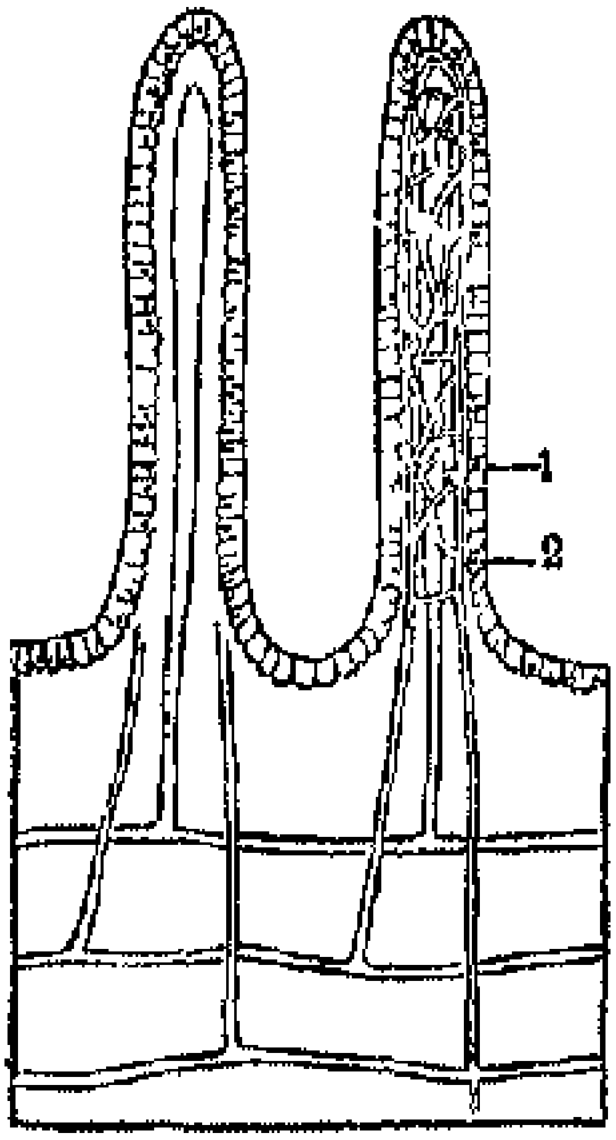
இங்கு உண்டாகும் ஜடராக்னி நீர் உணவுடன் கலக்கிறது. இந்த நீரின் உதவியால், பருப்பு, மாமிசம் முதலியவைகளிலுள்ள புரதங்கள், கரையும் தன்மையை அடைகின்றன; பாலானது தயிராக மாறுகிறது. அன்னகோசத்தின் தசைகள் சுருங்கி விரிவதால் உணவானது ஜடராக்னி நீருடன் நன்றாகக் கலந்து பின்பு கடையப்பட்டு ஒரு குழம்புபோல மாறுகின்றது. இக்குழம்பை அன்னரஸம் என்பார்கள். சுமார் நான்கு மணிநேரம் உணவு அன்னகோசத்தில் தங்கும். இந்த அன்னரஸம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சிறுகுடலுக்குள்ளே தள்ளப்படுகிறது.

சிறுகுடலில் —சிறுகுடலின் முதற்பாகம் U என்ற எழுத்தைப்போல் வளைந்து இருக்கும். இந்த இடத்திற்கு பிரதமாந்திரம் (Duodenum) என்று பெயர். சிறுகுடலின் மற்றப்பாகம் சுருண்டு சுருண்டு இருக்கும். சிறுகுடலை அடைந்த அன்னரசத்துடன் கல்லீரலிலிருந்து உண்டாகும் பித்தநீரும், கணையத்திலிருந்து உண்டாகும் கணைய நீரும், சிறுகுடலிலுண்டாகும் சிறுகுடல் நீரும் கலக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் இதுவரையில் ஜீரணமாகா மாவுப்பொருளும் புரதங்களும் ஜீரணமடைகின்றன. கொழுப்புப் பதார்த்தத்தைப் பித்த நீரும், கணைய நீரும் துணுக்குகளாக்கி சோப்பு போன்ற பொருளாக மாற்றி விடுகின்றன. ஆகவே எல்லா வகை உணவுப் பொருள்களும் விசேஷமாக சிறுகுடலில் ஜீரணமடைவதைக் கவனிப்பீர்கள்.



படம் 3 சிறுகுடல் சுவரிலுள்ள ரோமங்களின் தோற்றம்

சிறுகுடல் சுமார் இருபது அடி நீளம் இருக்கும். இதன் உட்புறத்தில் விரல்களைப் போன்ற பல சிறிய அமைப்புகள் உள்ளன. அவைகளுக்கு ரோமங்கள் என்று பெயர். ஒவ்வொரு ரோமத்திலுள்ளே நுட்பமான இரத்தக் குழாய்களும், பாலாயனிகளும் (Milk-



படம் 4
லோமங்கள் பூத்ததோற்றம்
1 பசாயனிகள், 2 தந்துகிகள்

vessels) காணப்படும் அன்னரஸம் சிறுகுடலில் செல்லும்போது லோமங்களில் உள்ள இரத்த தந்துகிகளிலிருக்கும் இரத்தத்துடன் ஜீரணமடைந்த மாவுப் பொருளும் புரதங்களும் சேர்ந்துவிடும் சோப்பு போன்ற கொழுப்புப் பொருள் பசாயினிகளுக்குள் செல்லுகிறது

விபாகம் —தேகத்திலுள்ள எல்லாக் கணங்களும் தமக்கு வேண்டிய உணவுச்சத்தை இரத்தத்தினின்று அடைகின்றன கணங்களில் உணவுச்சத்து ஜீவாதார வஸ்துவுடன் சேர்ந்து பக்குவமடையும் இதை விபாகம் என்று சொல்வார்கள்

பெருங்குடலில் —ஜீரணமாகாமல் சிறுகுடலில் நிற்கும் பொருள்கள் பெருங்குடலை அடைகின்றன ஆங்கு ஒரு விதமான ஜீரணமும் நடைபெறுவதில்லை சிறிதளவு தண்ணீர் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது ஜீரணமாகாத பொருள்கள் கெட்டிப்படுகின்றன அவை நிறம் மாறி, துர்நாற்றம் பெற்று மலக்குடலில் (Rectum) ஒன்று சேரும் பிறகு அபானத்திலிருந்து (Anus) மலமாக அவை வெளியே கழிக்கப்படுகின்றன

கேள்விகள்

1 'ஜீரணமாதல்' என்றால் என்ன?

2 உணவை ஏன் நன்றாக மென்று விழுங்க வேண்டும்?

3 அன்னகோசத்தில் உணவு எவ்விதம் ஜீரணிக்கப்படுகிறது?

4 பித்த நீர், கணைய நீர் இவை எங்கு உண்டாகின்றன? எங்கு வந்து சேருகின்றன? இவை எப்பொருள்களை ஜீரணம் செய்கின்றன?

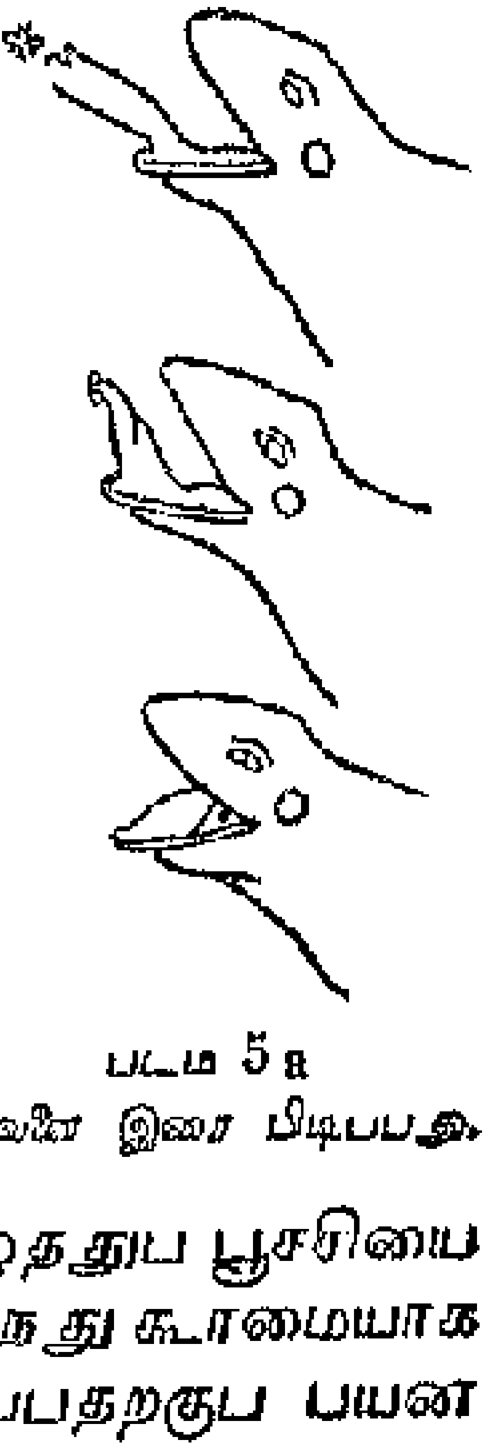
5 அன்னபாதை படம் வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

அத்தியாயம் 5

சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்க அனுசரணை

நாம் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருள்களையும் அவை ஜீரணமாகும் விதத்தையும் பற்றிப் படித்தோம் அல்லவா? இப்பாடத்தில் சில பிராணிகளின் ஆகாரத்தையும் அதற்கேற்ப அவைகளின் தேகம் அமைந்திருப்பதையும் கவனிப்போம்.

தவளை முக்கியமாகச் சிறிய பூச்சிகளைப் பிடித்துத் தின்கிறது. இது பூச்சிகளை எவ்விதம் பிடித்துத் தின்கிறது என்று கவனிப்போம். இது தன் வாயை அகலமாகத் திறக்கக்கூடும். இதன் ஓரயில் கூர்மையான சிறிய பற்கள் இருக்கின்றன. அப்பற்கள் உட்புறம் நோக்கி வளைந்திருப்பதால் வாயில் அகப்பட்ட பூச்சிகள் தப்பிச் செல்ல முடியா. இதனுடைய நாக்கு நீளமாகவும், கீழ்த் தாடையின் முன் பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்டும் இருக்கிறது. தவளை வாயை மூடிக்கொண்டிருக்கும்பொழுது நாக்கின் நுனி தொண்டையை நோக்கி இருக்கும்படி அது மடிந்து இருக்கும். இதன் நாக்கில் ஒருவிதப் பசையுண்டு. தவளை பூச்சியைக் கண்டதும் தன் நாக்கைத் திடீரென்று நீட்டும். பூச்சி நாக்கிலுள்ள பசையில் ஒட்டிக்கொள்ளும். உடனே தவளை தன் நாக்கை உள்ளே இழுத்துப் பூச்சியை விழுங்கி விடும். தவளையின் பற்கள் வளைந்து கூர்மையாக இருப்பதால் அவை ஆகாரத்தை அரைப்பதற்குப் பயன்படா.



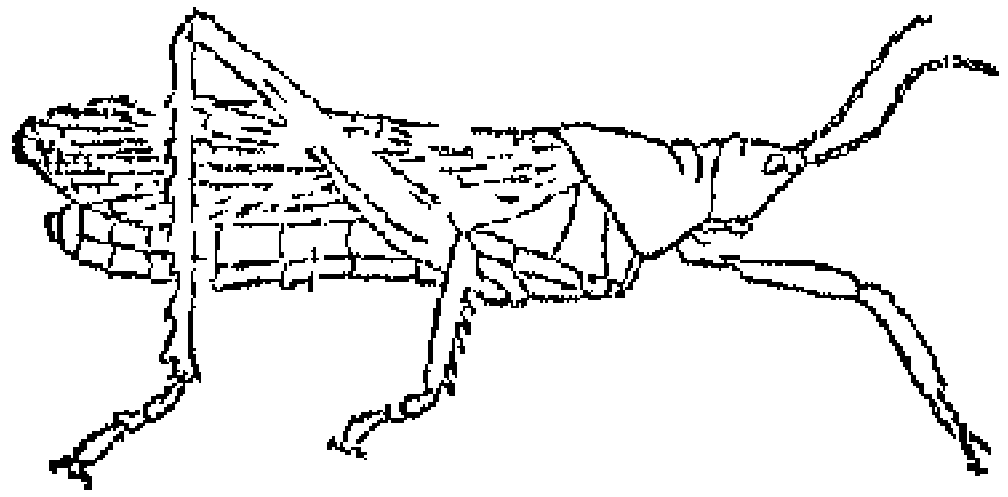
படம் 5 a
தவளை இரை பிடிப்பது

வண்ணாத்திப்பூச்சி புஷ்பங்களிலுள்ள தேனை உறிஞ்சி ஜீவிக்கிறது. வண்ணாத்திப்பூச்சியின் தலையில், இரு பக்கங்களிலும், பக்கத்துக்கு ஒன்றாக, இரண்டு பெரிய கண்கள் இருக்கின்றன. வண்ணாத்திப்பூச்சி தன் தலையைத்-

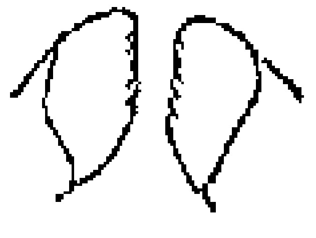
படம் 5b
நீஞ்சு குழாய்

திருப்பாமலே எல்லாப் பக்கங்களிலும் பார்க்கக்கூடியபடி அதன் கண்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கண்களுக்கு அருகில் மயிர் போன்று இருக்கும் இரண்டு ஸ்பரிச உறுப்புக்களால் வண்ணாத்திப்பூச்சி வாசனையுணர்ந்து புஷ்பமுள்ள இடத்தை அறிந்து கொள்கிறது. அதன் வாயில் நீண்ட குழாய் போன்ற ஒரு உறுப்பு இருக்கிறது. இத் தலையின் சிறப்புறத்தில் சுருண்டு இருக்கும். வண்ணாத்திப்பூச்சி பூவை அடைந்ததும் தன் உறிஞ்சுகுழாயை நீட்டிப் பூவிலுள்ள தேனை உறிஞ்சிவிடும்.

வெட்டுக்கிளி.—இப்பூச்சி புல்வெளிகளிலும், வயல்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படும். இது நெல், சோளம், சம்பு முதலிய பயிர்களின் இலைகளைத் தின்னும். இலைகளை வெட்டித் தின்பதால் இதற்கு வெட்டுக்கிளி



படம் 6a வெட்டுக்கிளி

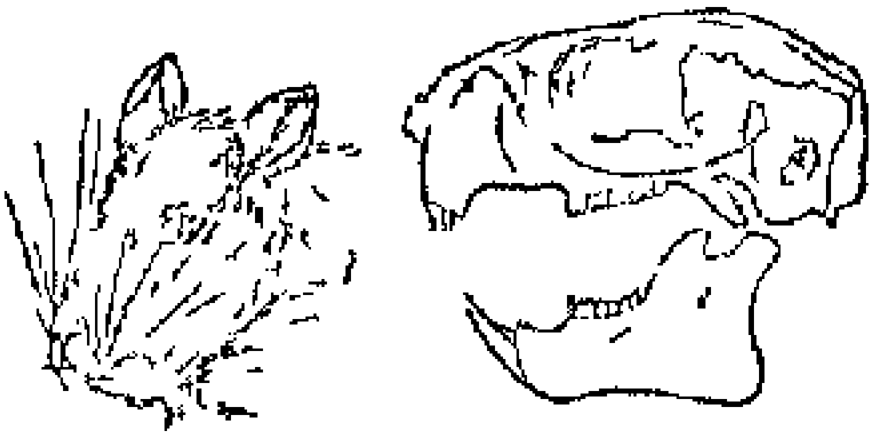


படம் 6b வெட்டுக்கிளியின் தாழ்வாய்க்கட்டைகள்

என்ற பெயர் ஏற்பட்டது எனலாம். இதன் தாடைகள் பக்கவாட்டில் அசையக்கூடியவை. அவற்றின் உட்புறமாக ரம்பம் போன்ற பற்கள் உண்டு. அவற்றின் உதவியால் வெட்டுக்கிளி இலைகளைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டி விழுங்குகிறது.

அணில் பழங்களையும் கொட்டைகளையும் தானியங்களையும் கொறித்துத் தின்கிறது. அது வாலை உயர்த்தி,

பின்கால்களின்மீது குந்தி உட்கார்ந்துகொண்டு, முன் கால்களால் இரையைப் பிடித்துக் கொறிப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இதன் முன்வாயில் ஒவ்வொரு தாடையிலும் இரண்டு உளிபோன்ற முன்வாய்ப் பற்கள் உண்டு. கடைவாய்ப் பற்கள் தட்டையாக இருக்கும். கோரைப் பற்கள் அணிலுக்கும் அதைப் போன்ற எலிக்கும் கிடையா. அணில் தன் முன்வாய்ப் பற்களால் பழம், கொட்டை இவைகளைக் கொறித்துக் கடைவாய்ப் பற்களால் அரைத்து உட்கொள்கிறது. கொட்டைகளைக் கொறிக்கும்பொழுது வேண்டாத பாகங்களைக் கடைவாய்ப் பக்கமாக வெளியே அகற்றும். இதன் தாடைகள் மேலும் கீழும் அசையக் கூடியவை. இதன் மேலுதடு பிளவுபட்டிருப்பதால் கொட்டைகளைச் சுரண்டித் துண்டிக்கும்பொழுது காயம் ஏற்படாது.



படம் 7a எலியின் பற்கள் 7b அணிலின் பற்கள்

எலி, முயல், பெருச்சாளி முதலிய பிராணிகளும் கொறிக்கும் இனத்தைச் சேர்ந்தவைகளே. அவைகளின் வாயின் அமைப்பும் அணிலினுடைய வாயின் அமைப்பைப்போல் இருக்கும்.

கேள்விகள்

1. பூச்சிகளைப் பிடிப்பதற்கு அனுகூலமாகத் தவளையினுடைய நாக்கு எவ்விதம் அமைந்திருக்கிறது?

2. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் ஆகாரம் என்ன? அது தன் இரையை எவ்விதம் தேடிக்கொள்கிறது?

3. வெட்டுக்கிளியின் வாயின் அமைப்பையும், அவ்வித அமைப்பால் அதற்கு ஏற்படும் அனுகூலத்தையும் விவரி.

4. அணிலின் மேலுதடு பிளவுபட்டிருப்பதால் அதற்குச் சௌகரியம் என்ன?

அத்தியாயம் 6

போஜன முறையும் கலப்புணவும்

நாம் உட்கொள்ளும் உணவு சரியானபடி ஜீரண மடைவதற்குச் சிற்சில முறைகளை அனுஷ்டிக்கவேண்டும். தினந்தோறும் குறிப்பிட்ட நேரங்களிலேயே சாப்பிட வேண்டும். காலந்தவறிச் சாப்பிடுவதும், அடிக்கடி சாப்பிடுவதும் கூடாது. அடிக்கடி சாப்பிட்டால் ஜீரண உறுப்புகளுக்கு அதிக வேலை ஏற்படும். ஜீரண உறுப்புகள் சரியானபடி வேலை செய்ய முடியா, அஜீரணம் உண்டாகும். பசித்துப் புசிப்பது நலம்.

ஒருபொழுதும் அதிகமாகச் சாப்பிடக்கூடாது. 'அளவுக்கு மிஞ்சினால் அமுதமும் நஞ்சாம்' என்ற பழமொழியை நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். நமது அன்னகோசம் ஆகாரத்தை ஜீரணிக்கும்பொருட்டு ஒருவிதமாக அசையவேண்டியிருக்கிறது என்று படித்தீர்கள் அல்லவா? வயிறு நிறையச் சாப்பிட்டால் அது சரியானபடி அசைய முடியாது, ஆகாரம் ஜீரணமாகாது. அதிகமாய்ச் சாப்பிட்டால் ஜீரண உறுப்புகள் நாளடைவில் தளர்ச்சியடைந்து கெட்டுவிடும்.

ஆகாரத்தை நன்றாக மென்று விழுங்கவேண்டும். ஆகாரத்தை அவசரமாகச் சாப்பிடக்கூடாது.

தேகத்திற்கு ஆரோக்கியத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய ஆகாரத்தைச் சாப்பிடவேண்டும். வேகாத உணவையும் திறந்து வைக்கப்பட்ட உணவையும் சாப்பிடக்கூடாது. அப்படிச் சாப்பிட்டால் வியாதி உண்டாகும்.

சாப்பிடும்பொழுது சந்தோஷமாக இருக்கவேண்டும். சந்தோஷமாக இருப்பின் அன்னகோசத்தில் ஜடராக்னி நீர் அதிகம் சொரியும். ஆதலால் ஜீரண சக்தி அதிகம் ஏற்படும்.

கலப்பு உணவு:—நாம் ஒரே விதமான உணவுப் பொருளையே தினம் உட்கொண்டு வருவோமாயின் நமது தேக ஆரோக்கியம் குறையும். ஒருவன் அரிசியை மட்டும் சமைத்துச் சாப்பிட்டு வருவதாக வைத்துக்கொள்வோம். அரிசியில் மாவுப்பொருள் அதிகம். புரதம், கொழுப்பு முதலியன

மிகவும் குறைவாக இருக்கின்றன. அரிசியிலிருந்து அவன் தனக்கு வேண்டிய அளவைக் காட்டிலும் அதிகமான மாவுப்பொருளை அடைகிறான். மற்றப் பொருள்களை வேண்டிய அளவு அடைவதற்கில்லை. இவ்விதம் அவன் தனக்கு வேண்டிய அளவு பல்வகை உணவுப் பொருள்களை அடையாததால் அவனுடைய தேக சுகம் கெடுகிறது. புரதம் முதலிய எல்லாவித உணவுப் பொருள்களும் தகுந்த அளவில் கலந்துள்ள உணவே சரியான உணவு ஆகும். அரிசியை உணவாக உட்கொள்கிறவர்கள் தசையை வளர்க்கும் பதார்த்தம் அதிகமுள்ள பருப்பையும், கொழுப்புப் பதார்த்தமுள்ள நெய், வெண்ணெய், எண்ணெய் முதலியவைகளையும், உப்புகளும், வைட்டமின் சத்துக்களும் அதிகமுள்ள புதிய காய்கறிகள், கீரைகள், பழங்கள் முதலியவைகளையும் உபயோகிக்க வேண்டும். மாமிச உணவையே ஒருவர் உட்கொண்டு வந்தால் ஜீரண உறுப்புகளுக்கு அதிக வேலை ஏற்படும்; சீக்கிரத்தில் அவை கெட்டுவிடும். மாமிச ஆகாரம் உட்கொள்கிறவர்களும் மேற்கூறப்பட்ட அரிசி, பழம், காய்கறி முதலிய பொருள்களை உபயோகித்து வருவது அவசியம். இவ்விதம் தேகத்திற்கு அவசியமான பலவித உணவுப் பொருள்களும் வேண்டிய அளவிற்கு அமைந்துள்ள உணவுக்குக் கலப்பு உணவு (Mixed Diet) என்று பெயர். தேகத்தின் வளர்ச்சிக்கும், சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்வதற்காக வேண்டிய சக்தியை அடைவதற்கும், வியாதியால் பீடிக்கப்படாதிருப்பதற்கும் 'கலப்பு உணவு' அவசியம். பாலில் எல்லாவிதச் சத்துக்களும் சரியான அளவில் அடங்கியிருப்பதால் அதை ஒரு சரியான 'கலப்பு உணவு' என்று சொல்லலாம். ஆனால் தினந்தோறும் எல்லோரும் பாலை மட்டும் உட்கொண்டு வருவது முடியாத காரியம் ஏன்?

கேள்விகள்

1 நமது உணவு சரியானபடி ஜீரணமடைவதற்கு நாம் என்ன முறைகளை அனுஷ்டிக்க வேண்டும்?

2 'கலப்பு உணவு' என்பது என்ன? அதனால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?

அத்தியாயம் 7

ஆகார திட்டம்: அதன் குறைகளும் சீரான உணவும்

நமது உணவுப் பொருள்களில் மாவுப் பொருள், புரதம், வஸை, கனிஜ உப்புகள், வைட்டமின் சத்துக்கள், தண்ணீர் முதலியன இருக்கின்றனவென்று படித்தோம். இவை ஒவ்வொன்றும் ஆரோக்ய வாழ்க்கைக்கு அவசியமென்றும் அறிவோம். ஆயினும் தினசரி வாழ்க்கையில் நம்முடைய ஆகார திட்டத்தில் பல குறைகளிருப்பதை நாம் கவனிப்பதில்லை.

குறைகள்—(1) சிலர் அறியாமையாலும், வேறு சிலர் வறுமையாலும் அரிசிச் சோற்றை மட்டுமே உண்டு வருகின்றனர். சாதம் மாத்திரம் தகுந்த உணவு ஆகாது. அவசியமான பொருள்களில் ஏதேனும் ஒன்று உணவில் இல்லாவிட்டால் கெடுதி நேரிடும்.

(2) சிலர் அதிக உணவை உட்கொள்கிறார்கள். வேறு சிலர் வேண்டிய அளவு ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்வதில்லை.

(3) மாவுப் பொருள்களை அதிகமாகவும், புரதம், வஸை முதலியவற்றைக் குறைவாகவும் உட்கொள்கிறார்கள். ஒவ்வொரு பொருளும் தகுந்த அளவில் நமது உணவில் கலந்திருக்கவேண்டும் என்பதை நாம் கவனிப்பதில்லை. உட்கொள்ளும் உணவு கலப்புணவாயிருப்பதில்லை. அதனால் வளர்ச்சி குன்றிவிடுகிறது.

(4) பால், பழங்கள், காய்கறிகள் இவற்றை வேண்டிய அளவு சேர்ப்பதில்லை.

(5) சமையல் செய்யும் முறையில் சில தவறுகளிருப்பதால் நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் சில சத்துக்கள் தங்குவதில்லை. வேகவிடுவதால் சில வைட்டமின்களின் குணம் கெட்டுப்போய்விடும்.

உணவின் அளவு—நாற்பது வயதுள்ள ஒரு மனிதனுக்குத் தினந்தோறும் ஒரு பவுண்டு ஆகாரம் தேவை. அதில் ஏழில் ஒரு பங்கு புரதமாகவும், மற்ற ஆறு பங்குகள் உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கும் பதார்த்தமாகவும் இருக்கவேண்டும். ஒருவன் அரிசிச் சோற்றை உணவாகக் கொள்கிறான்

என்று வைத்துக்கொள்வோம். அரிசியில் புரதம் பன்னிரண்டில் ஒரு பங்குதான் இருக்கிறது. இந்தக் குறையை ஈடுபண்ண புரதம் விசேஷமாயிருக்கும் பருப்பைச் சோற்றோடு சேர்த்துக்கொள்ளுதல் நல்லது. தவிர, நெய், காய்கறிகள், மோர் இவைகளையும் சேர்த்துக்கொண்டால்தான் தேகம் செவ்வைப்பாய் வளரக்கூடும். நம் உணவில் அவசியமான பலவகைப் பொருள்களும் வேண்டிய அளவில் அடங்கியிருக்க வேண்டும். பொதுவாக ஒருவர் உட்கொள்ள வேண்டிய உணவின் தன்மையும், அளவும் அவர் வயதையும், அவர் செய்யும் வேலையையும், பருவகாலத்தையும், வசிக்கும் இடத்தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதியையும் பொருத்திருக்கும். உதாரணமாகச் சிறுபிள்ளைகளுக்குப் பெரியவர்கள் சாப்பிட்டு ஜீரணிக்கக்கூடிய ஆகாரம் யாவும் ஒத்துக்கொள்ளா. சிறு பிள்ளைகள் வளரும் பருவத்தில் இருப்பதால் அவர்கள் உணவில் புரதப் பொருளின் விகிதம் சற்று அதிகமாயிருத்தல் அவசியம். ஒரு மனிதனுக்கு ஒரு நாளைக்கு வேண்டிய ஆகாரம் 16 அவுன்ஸ்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம். பின்வரும் அட்டவணை குழந்தைகளுக்கும், சிறு பையன்களுக்கும் அவரவர்கள் வயதிற்குத் தகுந்தவாறு சுமாராக எவ்வளவு உணவு தேவை என்பதைக் காண்பிக்கும். மாவுப் பொரு-

வயது	ஆகார அளவு	
2 வயது வரையில்	சுமார்	5 அவுன்ஸ்
2—5 வயது	,,	6 ,,
6—9	,,	8 ,,
10—12	,,	10 ,,
13—14	,,	13 ,,
15—16	,,	14 ,,

1 பவுண்டு = 453·6 கிராம் 1 பவுண்டு = 16 அவுன்ஸ்

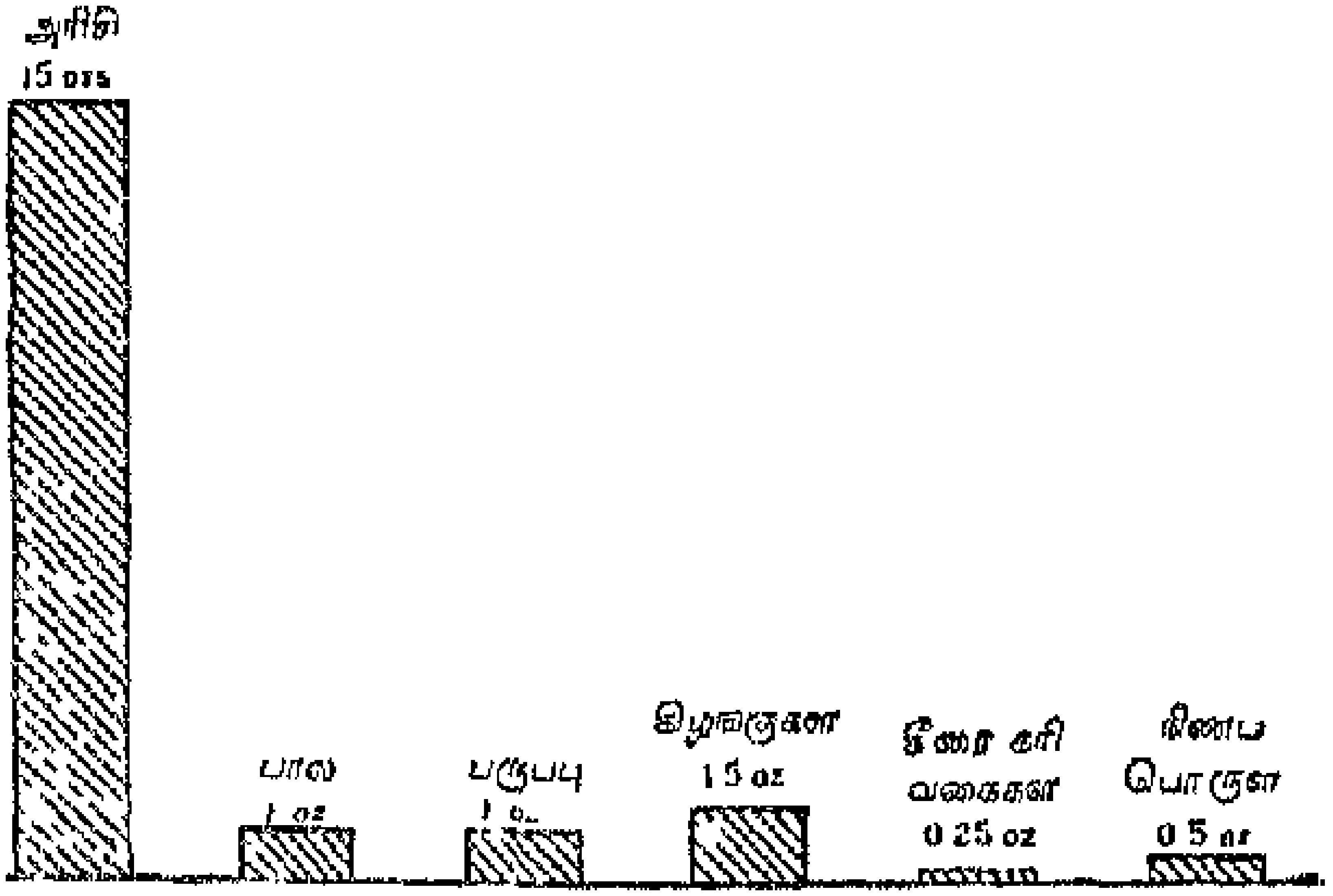
ளும், புரதமும், நிணப்பொருளும், வைட்டமின்களும், உப்புகளும் சரியான விகிதத்தில் இந்த உணவில் அடங்கியிருப்பது நல்லது.

சிறுமிகளின் உணவு: [illegible] வயதுள்ள சிறுவர்களின் [illegible]யைவிடச் சற்றுக் குறைவுபடும். [illegible] வ[illegible]னவர்களுக்கு ஜீரண சக்தி குறைவாயிருக்குமாதலால் அவர்கள் தங்கள் ஆகாரத்தைக் குறைப்பது நல்லது. தேகத்தை உழைத்துப் பாடுபடுகிறவர்களும், கடின வேலை செய்கிறவர்களும் உட்கொள்ளும் ஆகாரம் அதே வயதுள்ள மற்றவர்கள் உட்கொள்ளும் ஆகாரத்தைக் காட்டிலும் சற்று அதிகமாயிருக்கவேண்டும்.

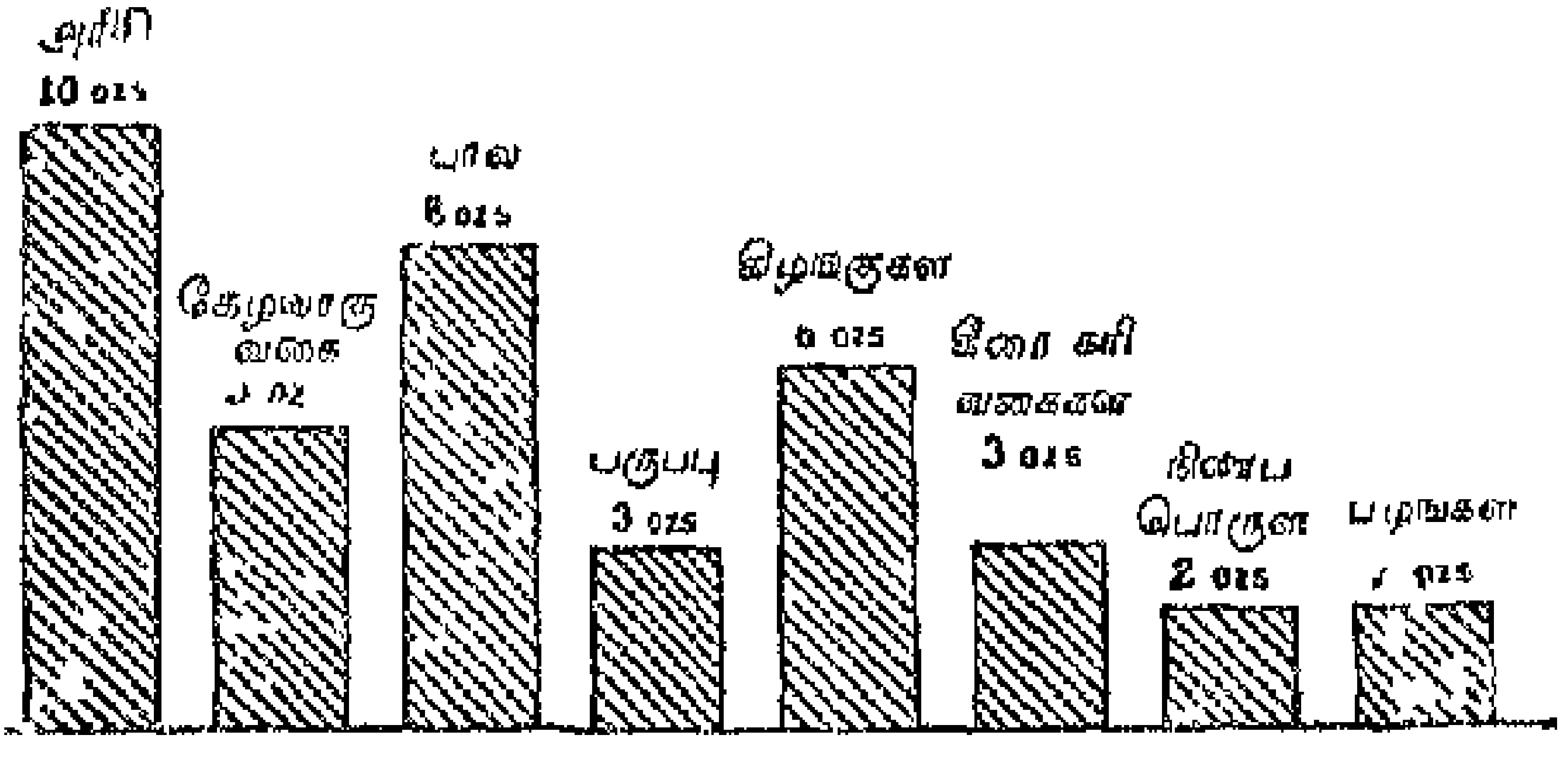
சீரான கலப்பு உணவு:—பல பரிசோதனைகளால் மனிதர்களின் கலப்பு உணவு கீழ்க்கண்ட திட்டப்படி இருக்கவேண்டுமென்று கலைவல்லவர்கள் கண்டுள்ளார்கள். அவ்வுணவில் சுமார் 100 கிராம் புரதப் பொருளும், 80 கிராம் வசையும், 450 கிராம் மாவுப் பதார்த்தமும் அடங்கியிருக்கவேண்டும். பால், வெண்ணெய், நெய், மோர், கீரை வகைகள், புதிய காய்கறிகள், தீட்டாத அரிசி அல்லது கோதுமை, ஆரஞ்சு, சமைத்த தக்காளி போன்ற சாறுள்ள பழங்கள், பருப்பு, மத ஆசாரத்திற்கு விரோத[illegible]விட்டால் முட்டை, மாமிசம் ஆகிய பொருள்கள் அடங்கிய உணவை [illegible]வாக உண்டுவந்தால் சுறுசுறுப்பாய் வேலை செய்வதுடன் ஆ[illegible]கியமாயும் வா[illegible]ப்பும் மேற்கூறிய உணவில் வேண்டிய வைட்டமின்களும் இருக்கின்றன. சீரான மாதிரிக் கலப்புணவின் விவரத்தை அட்டவணையில் கவனியுங்கள் (*1[illegible]ம் பக்கம்)

கலப்பு உணவை திட்டம் செய்வதில் சீதோஷ்ண ஸ்திதியையும், பருவகாலத்தையும் கவனிக்கவேண்டும். சாதாரணமாக உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் வசிப்பவர்கள் அதிகமாய் இறைச்சியைச் சாப்பிடுவதில்லை. [illegible]கவும் குளிரான பிரதேசங்களில் வசிப்பவர்கள் அதிக வசையை உட்கொள்கிறார்கள். உதாரணமாக, எஸ்கிமோக்களின் ஆகாரத்தில் கொழுப்பு அதிகமிருக்கும் உஷ்ணத்தை

சீரில்லாத கலப்பு உணவு



சீரான கலப்பு உணவு



குனூர் உணவு ஆராய்ச்சிசாலைத் தலைவரால் வெளியிடப்பட்ட திட்டத்தின்படி

அதிகரிக்கும் வகைப் பொருள்களைக் கோடையில் குறைவாகவும், குளிர் காலத்தில் அதிகமாகவும் சேர்த்துக்கொள்கிறார்கள்.

குழந்தைகளின் உணவு — வயதிற்கேற்றபடி சிறுவர்களுக்குத் தேவையான உணவின் அளவை அட்டவணையில் காட்டியிருக்கிறோம். வாலிபர்களின் சீரான கலப்புணவு திட்டத்திலிருந்து சிறுவர்களின் சீரான கலப்புணவு திட்டத்தைச் சுமாராகக் கண்டுகொள்ளலாம். வளர்ச்சிப் பருவமாகையால் அவர்களின் ஆகாரத்தில் புரதங்களின் வீதம் சற்று அதிகமாயிருக்கவேண்டும். குழந்தைகளுக்குச் சில தாய்மார்கள் அளவுக்கு மிஞ்சி சாதம் ஊட்டுவதைப் பார்க்கிறோம். இவ்விதம் செய்வது தவறு. குழந்தைகளுக்குப் பற்கள் தோன்றும் வரையில் பால் ஒரு சிறந்த கலப்பு உணவு. ஆகையால் அவர்களுக்குப் பால்தான் கொடுக்கவேண்டும். அதிலும் அக்குழந்தைகளுக்குத் தாய்மார்களே பால் ஊட்டிப் போஷிப்பர்களாயிருப்பின் மிகவும் நலமாகும். எல்லாவித சத்துக்களும் இருப்பதாலும் எளிதில் ஜீரணமாகக் கூடுமாதலாலும் பாலானது சிறு குழந்தைகளுக்குச் சிறந்த கலப்பு உணவாகிறது.

நோயாளிகளின் உணவு — நோயாளிகளுக்கு வைத்தியர் கூறும் உணவை அவர் கூறும் முறையில் கொடுக்கவேண்டும். இது பெரும்பாலும் கஞ்சி போன்ற திரவ ஆகாரமாகவே இருக்கும். சில சமயங்களில் பால், ரொட்டி முதலியவைகளையும் வைத்தியர் உத்தரவின்பேரில் நோயாளிகளுக்குக் கொடுக்கலாம். நோயாளிகளுக்குக் கொடுக்கப்படும் ஆகாரம் எளிதில் ஜீரணமாகக்கூடியதாகவும் கெடுதலைச் செய்யாததாயும் இருத்தல் அவசியம்.

கேள்விகள்

1. அரிசிச் சோறு மட்டும் ஏன் நல்ல உணவு ஆகாது?
2. அரிசிச் சோற்றுடன் வேறு என்னென்ன பொருள்களைச் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும்? ஏன்?
3. சிறு குழந்தைகளுக்குத் தகுந்த ஆகாரம் எது?
4. நோயாளிகளுக்கு எவ்வித ஆகாரங்களைக் கொடுக்கலாம்?

அத்தியாயம் 8

உணவுப் பொருள்களைப் பக்குவம் செய்தல்

நாம் என்னென்ன காய்களைப் பச்சையாகப் புசிக்கிறோம்? எவைகளைச் சமைத்துச் சாப்பிடுகிறோம்? இட்டலி, தோசை இவைகளை எவ்விதம் பக்குவம் செய்கிறோம்?

உணவுப் பொருள்களைப் பக்குவம் செய்யும் முறைகளையும் அம்முறைகளால் ஏற்படும் பயனையும் கவனிப்போம்.

தண்ணீரில் வேகவைத்தல் — நாம் அரிசி, காய்கறிகள் முதலியவைகளைத் தண்ணீரில் வேகவைத்துப் பக்குவம் செய்கிறோம். இவ்விதம் சமைப்பதால் அவை சாப்பிடுவதற்கு மிருதுவாகவும், ருசியாகவும் இருக்கின்றன, எளிதில் ஜீரணமாகின்றன. தவிர, அவற்றில் ஏதாவது விஷக்கிருமிகள் இருந்தால் அவை நாசமடையும். உணவுப் பொருள்களைத் தண்ணீரில் வேகவைக்கும் பொழுது அவற்றிலுள்ள வைட்டமின்களும், உப்புகளும் பெரும்பாலும் தண்ணீரில் சேருகின்றன. இத்தண்ணீரை வடித்து விடுவதால் நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் வைட்டமின் சத்துகளும் உப்புகளும் குறைந்திருக்கும். ஆகையால், கூடிய மட்டிலும் தண்ணீரை வடிக்காமல் உணவுப் பொருள்களைச் சமைத்தல் நலம்.

நீராவியில் வேகவைத்தல் — நாம் இட்டலி, கொழுக்கட்டை முதலியவைகளை நீராவியில் வேகவைக்கிறோம் அல்லவா? இவ்விதம் நீராவியில் வேகவைக்கப்படும் உணவுப் பொருள்கள் அதிக உஷ்ணமடைவதில்லை. மேலும் அவைகளிலுள்ள வைட்டமின் சத்துகள் நாசமடைவதில்லை. ஆகையால் இது ஒரு சிறந்த சமையல் முறையாகும்.

சுட்டுப் பக்குவம் செய்தல் — நாம் தோசையை எண்ணெய் அல்லது நெய் தடவப்பட்ட இரும்புத் தகடு (தோசைக்கல்), இரும்புச் சட்டி இவைகளில் சுட்டுத் தயார்

செய்கிறோம். இவ்விதம் சுடும்பொழுது அதிலுள்ள வைட்டமின்கள் நாசமடைகின்றன. ஆகையால், தோசையைக் காட்டிலும் இட்லி தேகத்திற்கு நல்லது. தவிர, சுட்டுப் பக்குவம் செய்யப்படும் உணவுப் பொருள்கள் தண்ணீரில் அல்லது ஆவியில் பக்குவம் செய்யப்பட்ட உணவுப் பொருள்களைப்போல் அவ்வளவு எளிதில் ஜீரணமாகா.

காய்ச்சின எண்ணெயில் இட்டுச்சுடுதலும், பொரித்தலும், வறுத்தலும்.—வடை, அப்பம், போண்டா, வற்றல், அப்பளம் முதலியவைகளை காய்ச்சின எண்ணெயில் இட்டுச் சுட்டும், வறுத்தும் எடுக்கிறோம். அப்பொழுது அவற்றிலுள்ள வைட்டமின்கள் அழிந்துவிடுகின்றன. இவ்விதம் காய்ச்சின எண்ணெயில் பக்குவம் செய்யப்பட்ட பொருள்கள் எளிதில் ஜீரணமாகா. ஆகையால், இவ்விதப் பொருள்களை மிதமாகவே உட்கொள்ளவேண்டும்.

நெருப்பில் போட்டுச் சுடுதல்.—சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கு, பனங்கிழங்கு முதலியவைகளை நெருப்பிலிட்டுச் சுட்டுப் பக்குவம் செய்வதுண்டு. இவ்விதம் சுடுவதால் இவை ருசியாக இருப்பதுடன் இவற்றிலுள்ள மாவுப் பொருள்களும் எளிதில் ஜீரணமாகும் தன்மையை அடைகின்றன.

சமையல் பாத்திரங்கள்.—நாம் சமையல் செய்வதற்கு எவ்வித பாத்திரங்களை உபயோகிக்கிறோம்? சிலர் மண் பானைகளைச் சோறு சமைக்கவும், மாக்கல்சட்டிகளைக் காய் கறிகளைச் சமைக்கவும் வெகுகாலமாக உபயோகித்து வருகிறார்கள். தற்காலம் பெரும்பான்மையோர் உலோகங்களினால் செய்த பாத்திரங்களை உபயோகிக்கின்றனர். வெண்கலம், பித்தளை, காரீயம், வெள்ளீயம், செம்பு, அலுமினியம் ஆகிய உலோகங்களால் பாத்திரங்கள் செய்யப்படுகின்றன. பித்தளை, செம்பு முதலிய பாத்திரங்களில் களிம்பு பிடிக்குமாகையால் ஈயம் பூசி அவைகளை உபயோகிக்கவேண்டும். வெண்கலப்பானைகளைச் சோறு சமைப்பதற்கு அநேகமாக உபயோகிக்கிறார்கள். ஆயினும்

வெண்கலப் பாத்திரங்களில் புளிப்பு சம்பந்தமான பொருள்களை வைக்கக்கூடாது. சோறு சமைக்க மண்பானைகளையும், கறி, குழம்பு இவைகளைப் பக்குவம் பண்ண மாக்கல்சட்டிகளையும் உபயோகிப்பது மிகவும் நல்லது. ஆனால் மாக்கல்சட்டிகள் சூடு பெற அதிக நேரம் பிடிக்கும். மேலும் அவை எளிதில் உடையக் கூடியவை. அலுமினியப் பாத்திரங்களின் விலை மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் இக்காலத்தில் அவைகளை அதிகம் உபயோகிக்கிறார்கள். இவற்றில் புளிப்பு, உப்புப் பொருள்கள் பட்டால் இவை சீக்கிரத்தில் கெட்டுவிடும். காரீயப் பாத்திரங்களில் மோர், தயிர் முதலியவற்றை வைத்தால் களிம்பு பிடிக்கும். வெள்ளிப் பாத்திரத்தில் களிம்பு உண்டாவதில்லை. ஆகையால் அவைகளில் தயிர் முதலியவைகளை வைக்கலாம். பித்தளை அல்லது செம்புப் பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளீயம் பூசுவார்கள். எனமல் பூசப்பட்ட பாத்திரங்களைச் சமையலுக்கும், சமைக்கப்பட்ட பொருள்களை வைத்துக்கொள்ளவும் உபயோகிப்பதில் யாதொரு கெடுதியுமில்லை.

நாம் உபயோகிக்கும் பாத்திரங்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். அப்படி வைத்துக்கொள்ளாவிட்டால் வியாதிக் கிருமிகள் சேர்வதற்கு இடமாகும். அப்போது நாம் நோய்க்குள்ளாவோம். அவைகளை அசுத்தமான மண்ணால் தேய்ப்பதும், அசுத்தமான தண்ணீரால் கழுவுவதும் கூடாது.

கேள்விகள்

1 உணவுப் பொருள்களை என்னென்ன முறைகளில் பக்குவம் செய்கிறோம்?

2 சமைப்பதால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?

3 சோற்றுக் கஞ்சியை வடிக்காமல் சமைத்தல் நல்லது ஏன்?

4 சமையலுக்கு மண்பாண்டங்களை உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் சாதக பாதகங்கள் யாவை?

அத்தியாயம் 9

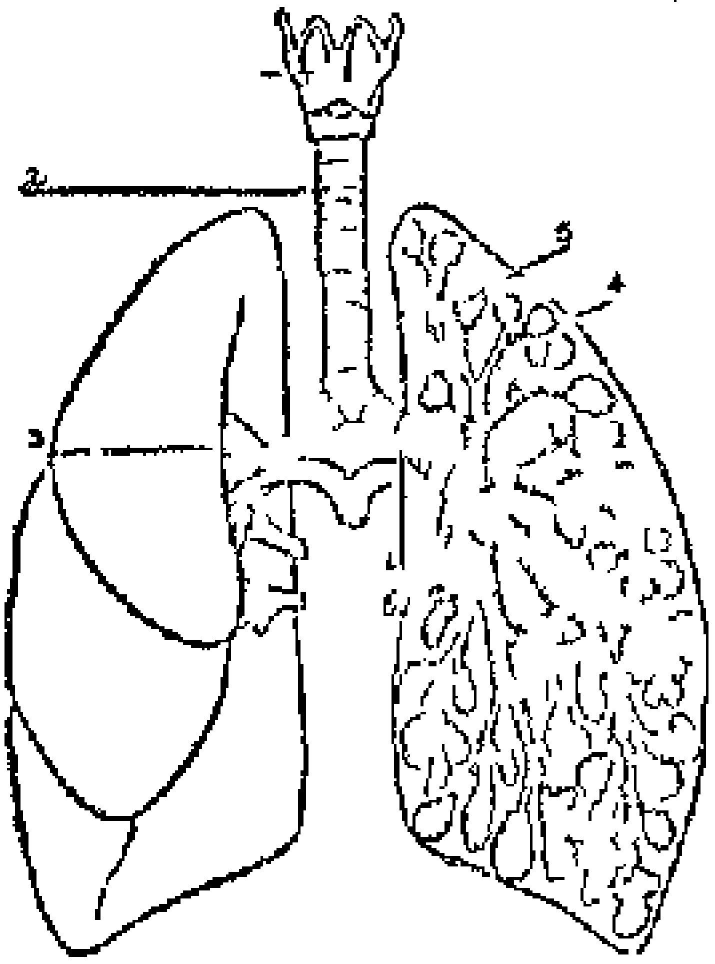
சுவாச உறுப்புகளும் சுவாசிக்கும் முறையும்

நாம் உயிர் வாழ்வதற்குக் காற்று மிகவும் அவசியம். காற்றைச் சுவாசிக்காமல் நாம் சிறிது நேரம்கூட இருக்க முடியாது என்று உங்களுக்குத் தெரியும். இப்பாடத்தில் சுவாச உறுப்புகளையும் சுவாசிக்கும் முறையையும் பற்றிக் கவனிப்போம்.

மூக்கு:—நாம் காற்றை மூக்கினால் சுவாசிக்கிறோம். மூக்கினுள்ளே இழுக்கப்படும் வாயு தொண்டைக்குழியை அடைகிறது. அங்கிருந்து காற்று காற்றுக்குழலை அடைகிறது.

காற்றுக்குழல்:—இது C வடிவமுள்ள கடினமான வளையங்களால் ஆனது. ஆகையால் இது எப்பொழுதும் திறந்தே இருக்கும். காற்றுக்குழாயின் பின்பக்கத்தில் அன்னவாசி இருக்கிறது. இவை இரண்டும் தொண்டைக்குழியிலிருந்தே ஆரம்பிக்கின்றன. நாம் உட்கொள்ளும் உணவு காற்றுக்குழாயினுள் தவறிச் செல்லலாம். தொண்டைக்குழியில் தசையாலான ஒருவித மூடி இருக்கிறது. நாம் உணவை உட்கொள்ளும்பொழுது இந்த மூடி காற்றுக்குழாயின் மேல்பாகத்தை அடைத்துக்கொள்ளும். ஆகையால் ஆகாரம் காற்றுக்குழாயினுள்ளே செல்லாமல் அன்னவாசியை அடைகிறது. மற்ற சமயங்களில் அந்த மூடி உயர்ந்து திறக்கும். மிகவும் அவசரமாகச் சாப்பிடும்பொழுது காற்றுக்குழாயினுள் உணவு தவறிச் சென்றுவிடும். அப்போது 'புரை ஏறுகிறது' என்று நாம் சொல்லுகிறோம். தவறான வழியில் சென்ற உணவு வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

புப்புசங்கள்:—காற்றுக்குழல் சுமார் 4½ அங்குல நீளம் இருக்கும். இது புப்புசங்களை அடையுமுன் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு கிளைக்கும் அசுகம் என்று பெயர். ஒவ்வொரு அசுகமும் ஒவ்வொரு புப்புசத்



படம் 8 புப்புசங்கள் 1 குரல்வளை, 2 காற்றுக்குழல், 3 அசகம், 4 காற்றறை, 5 அசகக் குழாய்

திறுகச் சென்று பல சிறு கிளைகளாக அடுத்தடுத்துப் பிரிகிறது. கடைசியாக ஒவ்வொரு சிறு குழாயின் நுனியும் பலவாயிரம் காற்றறைக் கொத்தாகத் தோன்றுகிறது. காற்றறைகளின் மெல்லிய சுவரின் வெளிப்பக்கத்தில் பல இரத்தத் தந்துகிகள் உள்ளன. அந்தக் காற்றறைகள் அடங்கிய பாகங்களே புப்புசங்கள் ஆகும். புப்புசங்கள் மார்புக்கூட்டில் வலப்புறம் ஒன்றும், இடப்புறம் ஒன்றுமாக இருக்கின்றன.

சுவாசிக்கும்பொழுது ஏற்படும் மாறுதல்கள் —நாம் உட்கொள்ளும் காற்று புப்புசங்களிலுள்ள காற்றறைகளை அடைகிறது. அதிலுள்ள பிராணவாயு காற்றறையின் சுவரை ஒட்டி நிற்கும் இரத்த தந்துகிகளிலிருக்கும் இரத்தத்தில் சேர்கிறது. இரத்தத்திலுள்ள கரியமில வாயுவானது காற்றறைகளை அடைந்து பின்பு நாம் வெளிவிடும் சுவாசத்தின் வழியாக வெளியே போய் விடும். ஆகவே, சுவாசிக்கும்போது பிராணவாயு இரத்தத்தில் சேர்கிறது என்பதும், இரத்தத்திலுள்ள கரியமிலவாயு வெளியே அகற்றப்படுகிறது என்பதும் அறிந்து கொள்ளுங்கள். இரத்தத்துடன் கலக்கும் பிராணவாயுவை தேகத்திலுள்ள எல்லாக் கணுக்களும் எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன. கணுக்களிலுள்ள உணவுச்சத்து பிராணீகரண மடைகிறது. உணவுச்சத்து பிராணீகரண மடையும்போது தேகத்தில் கரியமிலவாயு தோன்றும். இது கணுக்களை அடுத்திருக்கும் இரத்த தந்துகிகளின் இரத்தத்தில் கலக்கும். இது கடைசியாகப் புப்புசங்களை அடைந்து வெளியே செல்லும் காற்றுடன் அகற்றப்படுகிறது. மேலும் உணவுச்சத்து பிராணீகரணம் அடையும்போது

அதில் அடங்கியிருந்த சக்தி தனியாகப் பிரிந்துவிடும். அதை நாம் வேலை செய்யுங்கால் உபயோகிக்கிறோம்.

நாம் மூக்கினால் காற்றை உள்ளே இழுப்பதற்குப் பூரகம் என்றும், வெளியே அகற்றுவதற்கு ரேசகம் என்றும் பெயர்

சுவாசித்தல் நடைபெறும் விதம் —சுவாசிப்பதற்கு அனுகூலமாக தேகம் எவ்விதம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது என்று கவனிப்போம் புப்புசங்கள் மார்புக் கூட்டினுள் இருக்கின்றன இந்த மார்புக்கூட்டுடன் புப்புசங்கள் நெருங்கியிருக்கின்றன ஆகையால் மார்புக்கூடானது காற்றுப் புகமுடியாத ஒரு அறைபோன்றது மார்புக் கூட்டை வெளியே அழுக்கும் காற்று, புப்புசங்களை அழுக்க முடியாது இதன் அடிப்பாகத்தில் விதானம் என்று சொல்லப்படும் தசையாலான ஒரு பரந்த உறுப்பு இருக்கிறது. காற்றை உள்ளே சுவாசிக்கும்பொழுது மார்பைக் கவனியுங்கள் விதானம் கீழே இறங்குகிறது விலா எலும்புகள் மேலே தூக்கப்படுகின்றன மார்பு எலும்பு முன்னே தள்ளப்படுகிறது மொத்தத்தில் மார்புக்கூடு விசாலப்படுவதைப் பார் இவ்விதம் மார்புக்கூடு விசாலமடையும்பொழுது புப்புசங்கள் விரிவடைகின்றன வெளிக்காற்று மூக்கின் வழியாக உள்ளே செல்லுகிறது ஆனால் ரேசகத்தின்போது விதானம் மேலே செல்லுகிறது விலா எலும்புகள் தாழ்கின்றன மார்பு எலும்பு பின்னே செல்கிறது ஆகவே மார்பு சுருங்குகிறது புப்புசங்களும் சுருங்குவதால் காற்று வெளியே அகற்றப்படுகிறது

கேள்விகள்

1 சுவாச சம்பந்தமான உறுப்புகள் யாவை?

2 காற்றுக்குழல் எப்பொழுதும் திறந்திருக்கும்படி எவ்விதம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது?

3 காற்றுக் குழாயினுள் உணவு புகாதபடி எவ்விதம் தடுக்கப்படுகிறது?

4 புப்புசங்களின் அமைப்பைப்பற்றி ஐந்து வாக்கியங்கள் எழுது

5 உட்கொள்ளப்படும் காற்று புப்புசங்களில் [illegible] என்ன மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன?

6 பூரகத்தின்போதும், ரேசகத்தின்போதும் மார்புக்கூட்டில் எவ்வித அசைவுகள் உண்டாகின்றன?

அத்தியாயம் 10

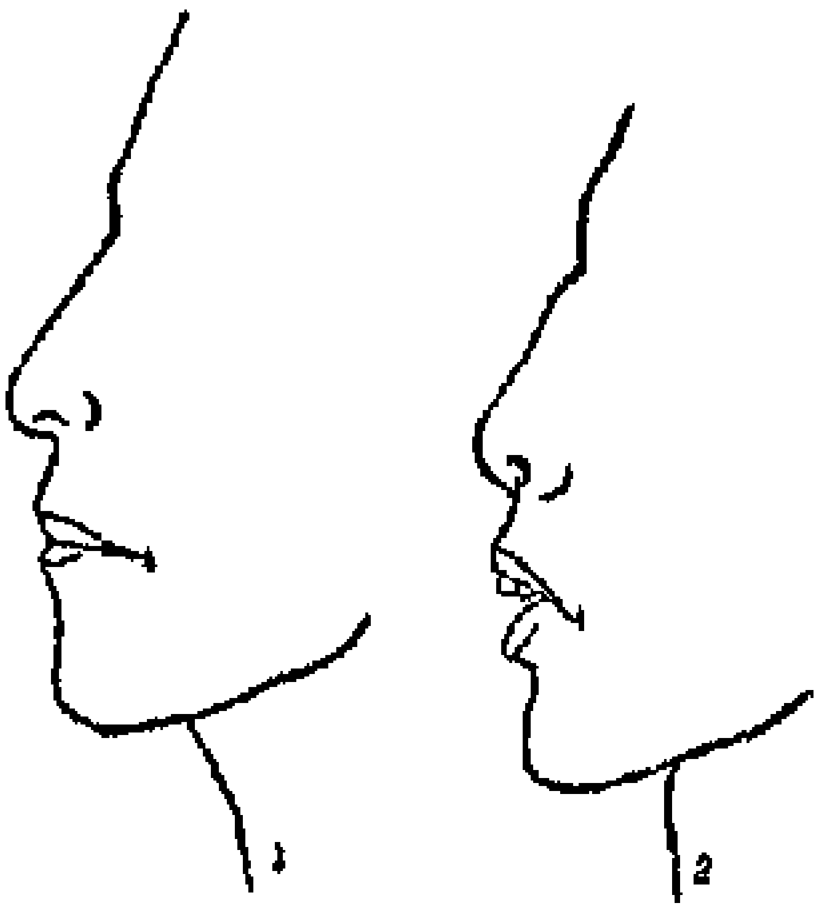
சுவாச சம்பந்தமான சில விதிகள்

சுத்தமான காற்றின் அவசியம் —நாம் சுவாசிக்கும் காற்று சுத்தமாய் இருக்கவேண்டும். சாக்கடை முதலிய அசுத்தமான இடங்களிலிருந்து வரும் காற்றையும், தூசியுள்ள காற்றையும் சுவாசிக்கக்கூடாது. அசுத்தக் காற்றில் விஷக் கிருமிகள் இருக்கும். விஷக் கிருமிகளும் தூசிகளும் புப்புசங்களை அடைந்தால் க்ஷயரோகம் முதலிய வியாதிகள் உண்டாகும்.

காற்றோட்டத்தின் அவசியம் :—நாம் வெளிவிடும் காற்றில் கரியமிலவாயு அதிகமாக இருக்கிறது என்று படித்தீர்கள் அல்லவா? நாம் வசிக்கும் வீடுகள், வேலை பார்க்கும் இடங்கள், படுக்கும் அறைகள் முதலியன காற்றோட்டமுள்ளவைகளாய் இல்லாவிட்டால் நாம் வெளியே அகற்றும் கரியமிலவாயுவையே திரும்பவும் உள்ளே சுவாசிக்க நேரிடும். இவ்விதம் கரியமிலவாயு கலந்த காற்றை சுவாசித்தால் தலைவலி, சோர்வு முதலியன உண்டாகும். அதிகமான கரியமிலவாயு கலந்துள்ள காற்றை உட்கொண்டால் மரணமும் நேரிடும். ஆகையால் வீடுகளில் காற்றோட்டம் இருக்கும்படி பெரிய ஜன்னல்களைச் சுவர்களில் எதிர் எதிராக வைக்கவேண்டும். ஜன்னல்கள் எதிர் எதிராக அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அசுத்தக் காற்று வெளியே சென்று சுத்தக் காற்று அறைக்குள் வரும். நாம் படுக்கும் அறைகளின் ஜன்னல்களை மூடிக்கொண்டும், முகத்தைத் துணியால் மூடிக்கொண்டும் நித்திரை செய்தல் கூடாது.

வாயினால் சுவாசிப்பதன் கெடுதலும், மூக்கினால் சுவாசிப்பதன் நன்மையும் —காற்றை மூக்கினால் சுவாசிக்கிறோம். வாயின் வழியாகவும் காற்று செல்லக்கூடும். ஆனால், வாயினால் சுவாசிப்பது நல்ல வழக்கமாகாது. வாயினால் சுவாசிப்பதால் அடினாய்டு, டான்ஸிலைடிஸ் என்ற தொண்டை சம்பந்தமான வியாதிகள் உண்டாகும். மூக்கின் வழியாகச் சுவாசிக்கும்பொழுது அங்குள்ள உரோ

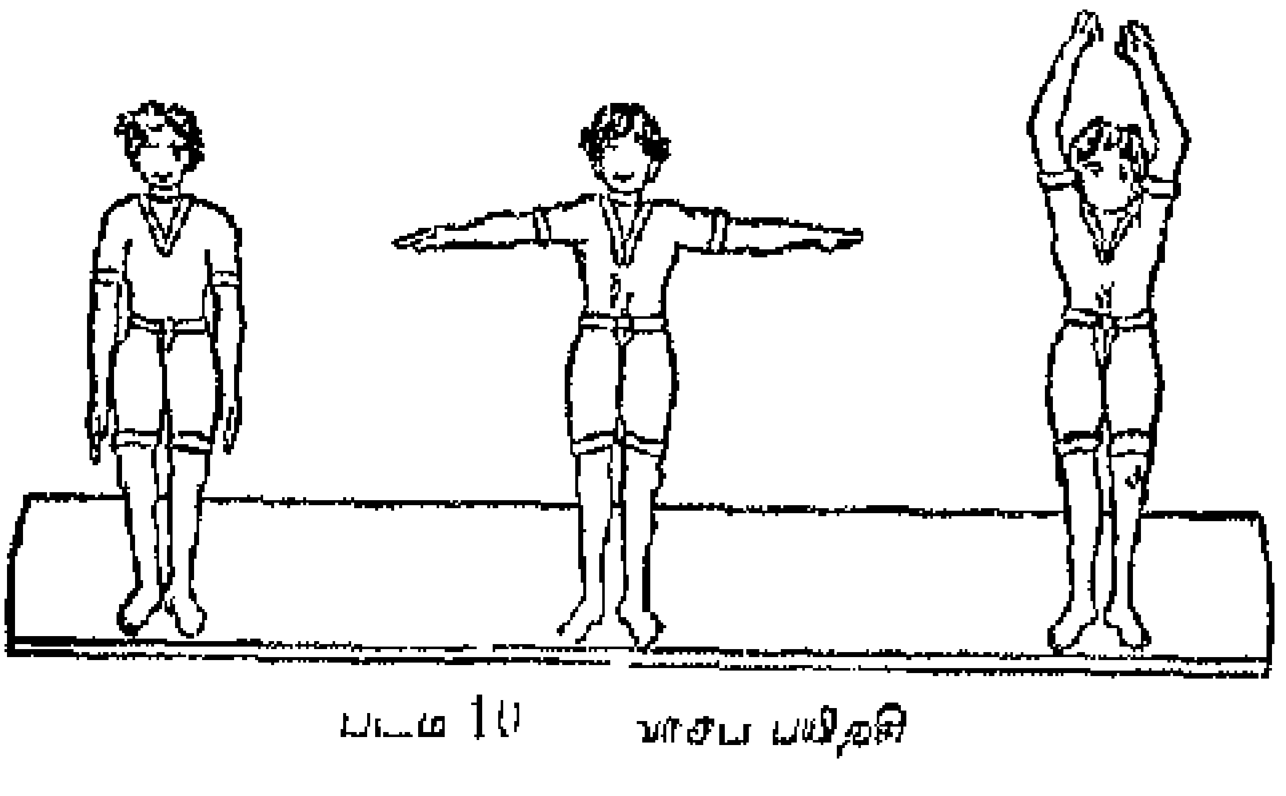
மங்கள் காற்றிலுள்ள தூசிகளை உள்ளே போகவிடாமல் தடுக்கின்றன. தவிர, மூக்கில் ஓர்விதப் பசைநீர் இருக்கிறது. அதில் தூசிகள் ஒட்டிக்கொண்டு உள்ளே புக முடியாமல் நின்றுவிடுகின்றன. மேலும் நாசித் துவாரங்களின் வழியாகக் காற்று உள்ளே புகும்பொழுது அது நமது தேகத்திற்குத் தகுந்த உஷ்ண நிலையை அடைகிறது. இக்காரணங்களால் மூக்கின் வழியாகவே சுவாசிக்கவேண்டும்,



படம் 9 1 மூக்கினால் சுவாசிப்பது
2 வாயினால் சுவாசிப்பது

வாயின் வழியாகச் சுவாசிக்கக்கூடாது. வாயின் வழியாகச் சுவாசிக்கும் ஒருவனுடைய முகத் தோற்றத்தைப் படத்தில் கவனியுங்கள். அது எவ்வளவு விகாரமாகக் காணப்படுகிறது!

சுவாச அப்பியாசங்கள் — நமது சுவாச சம்பந்தமான உறுப்புகள் பலமடையும் பொருட்டும், போதுமான அளவு சுத்தக் காற்றை அடையும் பொருட்டும் நாம் சில சுவாச அப்பியாசங்களை தினந்தோறும் செய்து வரவேண்



படம் 10 வாசப் பயிற்சி

டும். திறந்த வெளிகளில் நின்றுகொண்டு நம்மால் எவ்வளவு அதிகமாகக் காற்றை உள்ளே இழுக்கக்கூடுமோ அவ்வளவு காற்றை உள்ளே இழுத்து, எவ்வளவு அதிகமாக வெளியே அகற்ற முடியுமோ அவ்வளவு காற்றை வெளியே விடுவது சுவாசப் பயிற்சிகளில் ஒன்று ஆகும். இப்பயிற்சிக்கு 'ஆழ்ந்த சுவாசப் பயிற்சி' என்று பெயர். படத்தில் காட்டியபடியும் சுவாசப் பயிற்சி செய்து வரலாம்.

சுவாசப் பயிற்சிகள் செய்வதால் அதிகமான சுத்தக் காற்று புப்புசங்களுக்குள் செல்லுகிறது. ஆகையால் இரத்தத்தில் பிராணவாயு அதிகம் கலக்கிறது, அதிகமான கரியமிலவாயு இரத்தத்திலிருந்து அகற்றப்படுகிறது. ஆகவே இரத்த சுத்தம் ஏற்படுகிறது. சுவாசப் பயிற்சிகளை தினந்தோறும் செய்து வந்தால் மார்புக்கூடு விசாலமடையும், தசைகள் பருக்கும். மார்பு அகன்று தேகம் அழகாகக் காணப்படும்.

கேள்விகள்

1. அசுத்தக் காற்றைச் சுவாசிப்பதால் நேரிடும் கெடுதல்கள் யாவை?
2. படுக்கும் அறைகள் காற்றோட்டமுள்ளவைகளாக இருக்கவேண்டுமேன்?
3. அறைகளில் காற்றோட்டம் உண்டாக என்ன செய்யவேண்டும்?
4. வாயினால் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் கெடுதிகள் என்ன?
5. மூக்கினால் சுவாசிப்பதால் உண்டாகும் நன்மைகள் யாவை?

3-வது பகுதி—பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

அத்தியாயம் 11

வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

மனிதரின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்—பிள்ளைகளே, உங்கள் தேகம் நாளுக்கு நாள் வளர்ந்துகொண்டே வருகிறது அல்லவா? நீங்கள் சிறு குழந்தைகளாக இருந்து இப்பொழுது பாலர்களாக இருக்கிறீர்கள்.

குழந்தை முதலில் தாயின் கருப்பையில் ஒரு சிறிய கருவாக உற்பத்தியாகிறது. இது பத்து மாதங்களில் பூரண வளர்ச்சியடைந்து குழந்தையாகப் பிறக்கிறது.

குழந்தை முக்கியமாய்த் தாயின் பாலைக் குடித்து வளர்கிறது. குழந்தை பிறந்த சில மாதங்கள் வரை பல் முளைப்பதில்லை. ஆறு மாதங்களுக்குப் பிறகுதான் பற்கள் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. குழந்தைக்கு இரண்டு வயது ஆவதற்குள் 20 பற்கள் முளைத்து விடுகின்றன. இப்பற்களைப் ‘பால பற்கள்’ என்பார்கள். பற்கள் முளைத்த சில மாதங்களுக்குப்பின்பு குழந்தைக்குச் சாதத்தை ஆகாரமாகக் கொடுக்க ஆரம்பிப்பார்கள். அப்பொழுது அது தாய்ப்பால் குடிப்பதை நிறுத்திவிடலாம்.

குழந்தைப் பருவத்திற்குப் பிறகு பாலப்பருவம் ஆரம்பம் ஆகும். இப்பருவத்தில் தேக உறுப்புகள் விரைவாக வளரும். ஆகையால் இக்காலத்தில் பாலையும் வேறு புஷ்டியுள்ள ஆகாரங்களையும் கொடுத்து வரவேண்டும். இப்பருவத்தில் பால பற்கள் விழுந்து புதிய பற்கள் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன.

பதினாறு வயது முதல் சுமார் இருபத்தைந்து வயது வரையில் வாலிபப்பருவம் ஆகும். இப்பருவத்தில் தேகம் முழு வளர்ச்சியை அடைகிறது. அப்பொழுது தேகம் வலிமையாயிருப்பதாகக் காணப்படும்.

இருபத்தைந்து வயதுக்குப் பிறகு சுமார் ஐம்பது வயது வரையில் தேக வளர்ச்சி அதிகம் இராது. இப்பருவத்தை தருண பருவம் எனலாம். இப்பருவத்தில் தேகம் திடமாய் இருக்கும்.

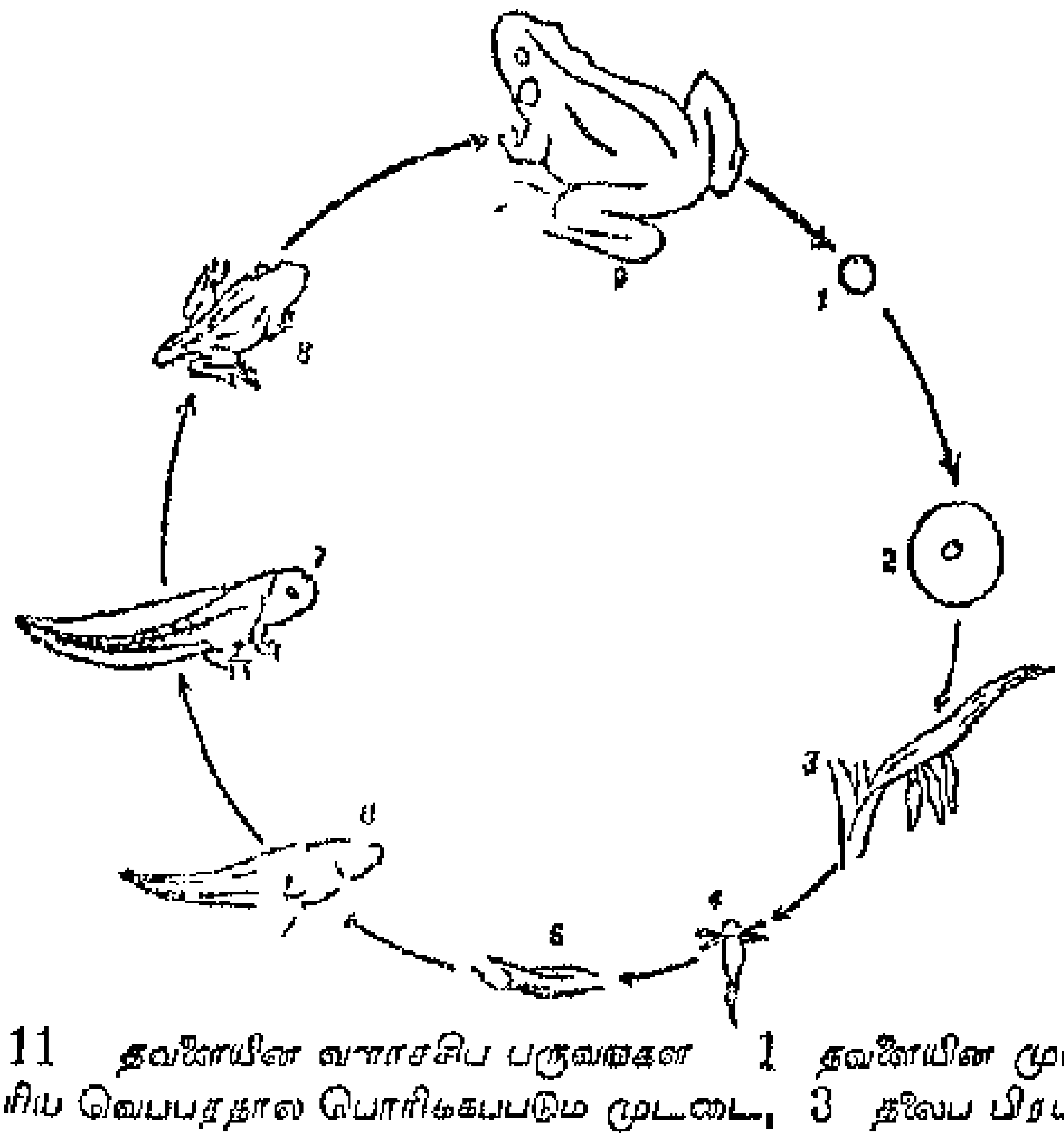
தருண பருவத்திற்குப் பின்பு விருத்தாப்பிய பருவம் ஆரம்பம் ஆகிறது. இப்பருவத்தில் பலம் குறைந்து தேகம் தளர ஆரம்பிக்கும். மயிர் நரைக்கும். பற்களும் ஆட்டம் கண்டு விழுந்துவிடும்.

இவ்விதம் மனிதர் குழந்தைப் பருவம், பால பருவம், வாலிப பருவம், தருண பருவம், விருத்தாப்பிய பருவம் முதலிய பருவங்களை முறையே கடந்து செல்லுகின்றனர்.

மனிதர் பல பருவங்களைக் கடந்து சென்றாலும் பிறப்பு முதல் இறப்பு வரை அவர்களின் தேக உறுப்புகளின் அமைப்பில் மாறுதல்கள் ஏற்படுவதில்லை

அல்லவா? இதுபோல ஆடு, மாடு முதலிய மிருகங்கள் ஈனும் குட்டிகளும் பிறப்பு முதல் இறப்பு வரை தேக உறுப்புகளின் அமைப்பில் மாறுதல் அடைவதில்லை. ஆனால், தவளை, வண்ணாத்திப்பூச்சி, கொசுகு முதலியன பூரணவளர்ச்சி அடைவதற்குள் உருவத்தில் பல மாறுதல்களை அடைகின்றன.

தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் —தவளையானது குளம், குட்டை முதலிய நீர் நிலைகளில் முட்டைகள் இடும்.



படம் 11 தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் 1 தவளையின் முட்டை, 2 சூரிய வெப்பத்தால் பொரிக்கப்படும் முட்டை, 3 தலைப் பிரட்டை, 4 வளர்ச்சி யடைந்த வெளிச்செவுள்களுள்ள தவளைக்குஞ்சு, 5 உட்செவுள்களுள்ள மீன்போன்ற தவளைக்குஞ்சு, 6 பின்கால்களை அடைந்த தவளைக்குஞ்சு, 7 முன்கால்களை அடைந்த தவளைக்குஞ்சு, 8 வால் குறுகும் பருவமடைந்த தவளைக்குஞ்சு, 9 முழு வளர்ச்சி அடைந்த தவளை

தவளையின் முட்டை மிகச் சிறியது. இது வழுவழுப்பாயிருக்கும். இதன் நடுவில் கருமையான புள்ளிபோன்ற கரு உள்ளது. தவளை ஒரே சமயத்தில் நூற்றுக் கணக்கான

முட்டைகள் இடுகிறது. இந்த முட்டைகள் கூட்டமாகத் தண்ணீரில் மிதக்கின்றன. முட்டைகளை இட்டபிறகு தவளை அவைகளைப்பற்றிக் கவனிப்பதில்லை. முட்டையிலுள்ள கரு, பத்து அல்லது பதினைந்து நாட்களில் சூரிய வெப்பத்தால் பொரிக்கப்பட்டுக் குஞ்சாக மாறும்.

முட்டையிலிருந்து வெளிவருவது சிறு தவளை அல்ல. இதற்குத் தலைப்பிரட்டை என்று பெயர். இதற்கு நீண்ட தலையும் வாலும் உண்டு. முதலில் வாய் இருப்பதில்லை. இந்த நிலையில் அது தண்ணீரிலுள்ள புல், பூண்டுகளில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். தலையின் பக்கத்தில் மூன்று ஜதை வெளிச் செவுள்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றுள் முதல் இரண்டு ஜதைகள் பெரிதாகின்றன. இவைகளைக்கொண்டே தலைப்பிரட்டை சுவாசிக்க முடியும்.

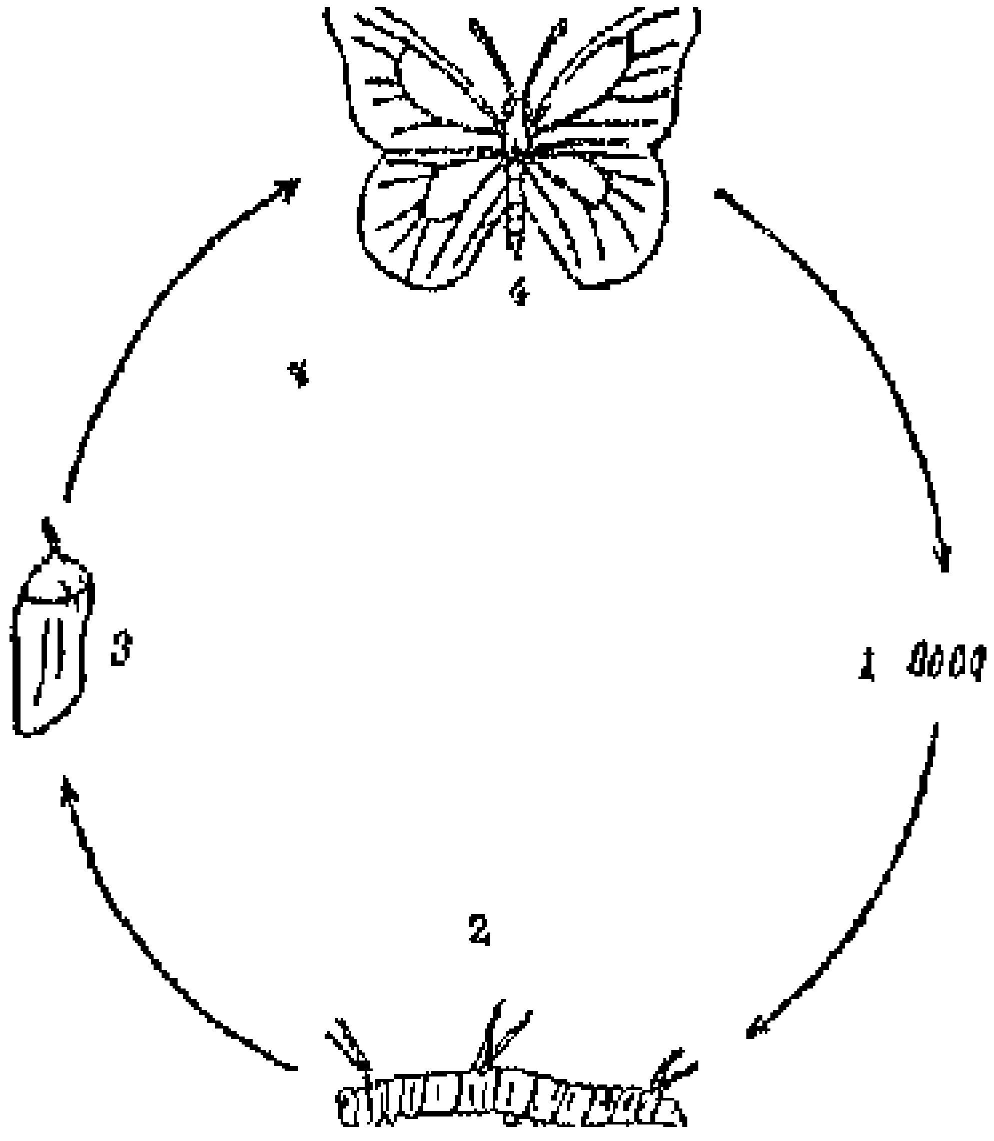
பின்பு தவளைக் குஞ்சுக்கு வாய் ஏற்படுகிறது. கண்களும் காணப்படுகின்றன. அப்பொழுது வாலின் உதவியால் நீந்திச் சென்று தண்ணீரிலுள்ள புல், பூண்டுகளைத் தின்று வளர்கிறது. பிறகு வெளிச் செவுள்கள் மறைந்து உட்செவுள்கள் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. அக்காலத்தில் பார்ப்பதற்கு அது மீனைப்போன்றிருக்கும். அப்போது சுவாசிப்பதும் உட்செவுள்களின் உதவியாலேயே.

சில நாட்களுக்குப்பின் அதற்கு, பின்னங்கால்கள் முதலில் தோன்றுகின்றன. புப்புசங்களும் மார்பில் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. இப்பருவத்தில் அது புப்புசங்களின் மூலமாகவும் செவுள்களின் மூலமாகவும் சுவாசிக்கிறது. இச்சமயம் அது தண்ணீருக்கு வெளியே தலையை நீட்டிக் காற்றைச் சுவாசிக்க வருவதைக் கவனி.

மற்றும் சில நாட்களுக்குப்பின்னர் இந்த உட்செவுள்கள் மறைகின்றன. முன் கால்கள் தோன்றுகின்றன. வால் குறுகிக்கொண்டே வந்து மறைகிறது. பின்னங்கால்கள் பலமடைகின்றன. வாய் அகலுகின்றது. இப்பொழுது இது [illegible] இவைகளை [illegible] முட்டைகள் தலைப்பிரட்டை [illegible] மூன்று [illegible] வளர்ந்து, பிற[illegible] கின்றன [illegible]

யின் வெவ்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் படத்தில் கவனியுங்கள். தவளையின் ஜீவசரித்திரத்தில் உரு மாறிவருவதைக் கவனியுங்கள்.

வண்ணாத்திப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்:— வண்ணாத்திப் பூச்சியானது இலைகளின் அடிப்பாகத்தில் நூற்றுக் கணக்கான முட்டைகளை இடும். இந்த முட்டைகள் சிறியனவாயும், உருண்டையாயும் இருக்கும். இலைகளின் அடிப்பாகத்தில் முட்டைகள் இடப்படுவதால் அவை சூரிய உஷ்ணம், காற்று, பனி, மழை இவைகளால் சேதம் அடையா. தவிர, பறவைகளின் கண்களிலும் இவை எளிதில் தென்படா. வண்ணாத்திப் பூச்சியானது முட்டைகளை இட்டபிறகு அவைகளைப் பற்றிக் கவனிப்பது கிடையாது.



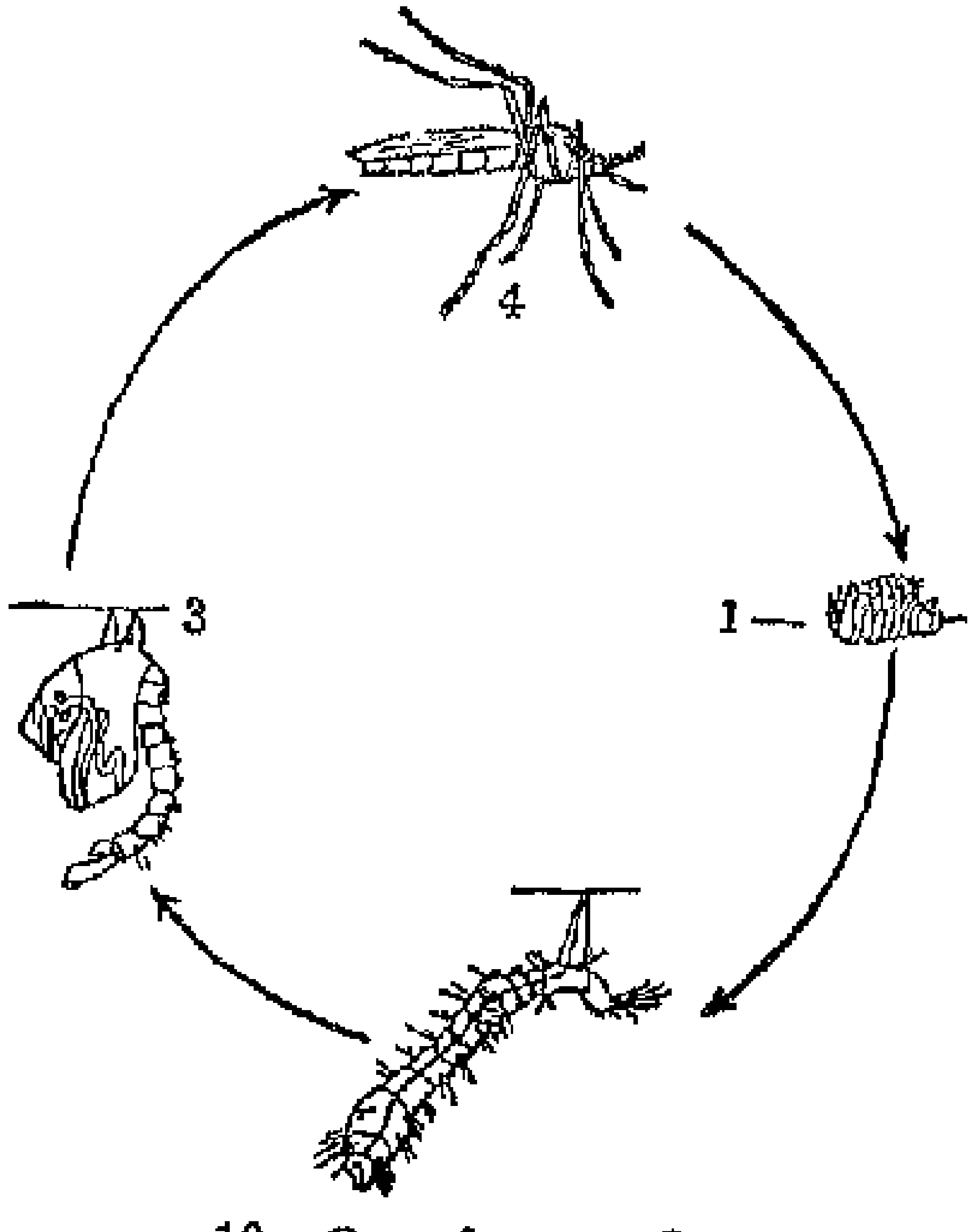
படம் 12. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள். 1. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் முட்டைகள், 2. புழு, 3. கூட்டுப்புழு, 4. வண்ணாத்திப்பூச்சி.

சில நாட்களுக்குப் பிறகு ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் ஒரு புழு வரும். இப்புழுக்களுக்கு இலைகளை ஆவலுடன் தின்னும் சுபாவமுண்டு. தீவிரமாக இலைகளைத் தின்று பருத்து வளர்ந்து வருகையில் நான்கு அல்லது ஐந்து தடவை இவைகளின் மேல்தோல் உரியும். இப்புழுக்களில் சிலவற்றின் தேகம் மிருதுவாகவும், மற்றும் சிலவற்றின் தேகம் உரோமம் அடர்ந்தும் இருக்கும். உரோமம் அடர்ந்து காணப்படும் புழுக்களையே

நாம் கம்பளிப்பூச்சிகள் என்கிறோம். இப்புழுக்களுக்கு மூன்று ஜதைக் கால்கள் உண்டு.

புழுவானது முழு வளர்ச்சியை அடைந்ததும் உணவு உட்கொள்வதை நிறுத்திவிட்டு, மரக்கிளையில் ஒட்டிக் கொண்டு, தன் உடம்பைச் சுற்றி மெல்லிய நூலால் ஒரு கூடு கட்டுகிறது. சில நாட்கள் அக்கூட்டினுள் அசைவற்று இருக்கும். இதைக் கூட்டுப்புழு என்பார்கள். அப்பொழுது அது ஆகாரம் உட்கொள்வதில்லை. சுமார் ஒரு வாரத்திற்குப் பிறகு கூட்டிலிருந்து வண்ணத்திப் பூச்சியாக அழகிய இறக்கைகளுடன் வெளிவந்து பறந்து செல்கிறது. ஆகவே, வண்ணத்திப்பூச்சி முட்டைப் பருவம், புழுப் பருவம், கூட்டுப்புழுப் பருவம் இவைகளைக் கடந்து பூச்சிப் பருவத்தை அடைகிறது.

கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் —கொசுகு தேங்கி



படம் 13 கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்
1 கொசுவின் முட்டைகள், 2 புழு, 3 கூட்டுப் புழு, 4 கொசு

திறக்கும் அசுத்த நீரில் நூற்றுக் கணக்கான முட்டைகள் இடுகிறது. இவற்றில் ஒருவிதப் பசையுண்டு. முட்டைகள் குவியலாக ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொண்டு தண்ணீரில் மிதக்கும்.

கொசுவின் முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தினால் இரண்டு தினங்களில் பொரிக்கப்பட்டு, புழுக்கள் ஆகின்றன. இந்தப் புழுக்கள் தண்ணீரிலுள்ள சிறிய பிராணிகளை உண்டு வளர்வன. இவை தண்ணீரில் மூலைவட்டமாகத் தொங்குவதைப் பார். இவை நீரில் நெளிந்து நீந்துகின்றன. அடிக்கடி தண்ணீர் மட்டத்திற்கு வந்தே சுவாசிக்கவேண்டும். இவ்விதம் காற்றை உட்கொள்ளாவிடில் புழுக்கள் இறந்துவிடும்.

சுமார் பத்து தினங்களுக்குப் பிறகு கொசுவின் புழுக்கள் கூட்டுப் புழுக்கள் ஆகும். இப்பருவத்தில் இவை ஆகாரம் உட்கொள்வதில்லை.

இன்னும் சிறிது காலம் கழிந்த பின்னர் கூட்டுப் புழுக்கள் கொசுக்களாக மாறிப் பறந்து செல்லுகின்றன. கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்களும் வண்ணத்துப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்களை ஒத்திருப்பதைக் கவனி. ஈக்கள் பட்டுப்பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்களும் இத்தன்மையானவையே.

கேள்விகள்

1 மனிதனின் தேகவளர்ச்சி எத்தனை வயது வரையில் ஏற்படுகிறது?

2 தவளையின் முட்டையிலிருந்து வெளிவருவதற்கு என்ன பெயர்? அது எப்படி இருக்கும்?

3 வண்ணத்துப்பூச்சி இலைகளின் அடிப்புறங்களில் முட்டையிடுவதால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?

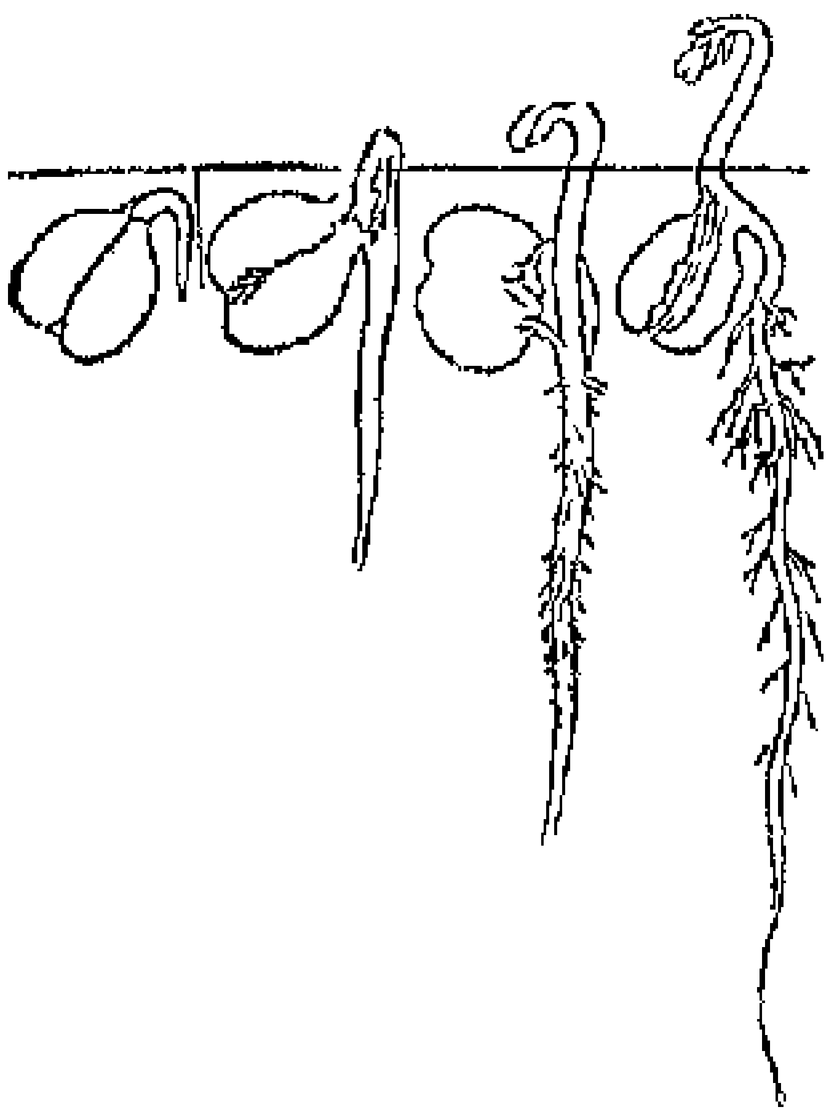
4 சுவாசிப்பதில் தவளைப்பிரட்டை கொசுவின் புழுக்களினின்றும் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?

5 கொசுவின் பல வளர்ச்சிப் பருவங்களை எழுதுக.

அத்தியாயம் 12
செடிகளும் விதைகளும்

சாதாரணமாக விதைகளிலிருந்து செடிகள் உண்டாவதை நீங்கள் முன்பே படித்திருக்கிறீர்கள். அவரை விதையின் பாகங்களையும் அது முளைப்பதையும் அறிவீர்கள். உருவத்திலும், அளவிலும், அமைப்பிலும் செடிகளின் விதைகள் வேறுபடுகின்றன. கொத்துக் கடலையைக் கவனிப்போம்.

கொத்துக் கடலை — அவரை விதையைக் காட்டிலும் கொத்துக் கடலை சிறியது. அவரை விதையிலிருப்பது போலவே கடலையில் ஒரு உறை உள்ளது. இரண்டு பருத்த பருப்புகள் உறையால் மூடப்பட்டிருப்பதைக் கவனியுங்கள். பருப்புகளைப் பரத்தினால் முளையும் அதன் பாகங்களும் தெளிவாகத் தோன்றுகின்றன. பருப்புகளாகிய அங்குரத்தளங்கள் முளையின் தண்டோடு சேர்ந்துள்ளன. பருப்புகள் இரண்டும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கியிருப்பதைப் பார். இரண்டிற்குமிடையில் குருத்துத் தோன்றும். வேர்மூலம் நேராகக் கூர்மையாயுள்ளது.



படம் 14 கொத்துக்கடலை முளைப்பது

அவரை விதை முளைப்பதுபோலவே கடலைபோன்ற மற்ற விதைகளும் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. ஆனால் கடலை முளைப்பதில் சில வித்தியாசங்கள் காணப்படும். கொத்துக் கடலைகளை ஈரமான நிலத்தில் ஊன்றிக் கவனித்து வாருங்கள். முதலில் உறை கிழிய ஆரம்பிக்கும். அவ்வழியாக வேர்மூலம் விதையினின்று வெளியே வரும், இது கீழ

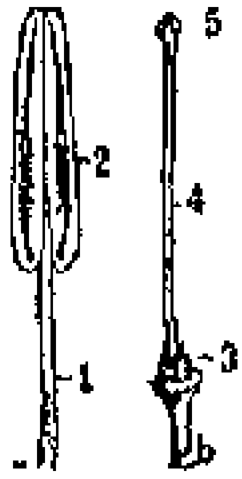
நோக்கி முதலே வேராக பூமியினுள்ளே பாய்ந்து பின்னால் தண்டு கொக்கிபோல வளைந்து பூமியைப் பிளந்துகொண்டு தரை மட்டத்திற்குமேல வருவதுமா யிருக்கின்றது. பின்பு தண்டு நிமிருமபோது குருத்து மண்ணிலிருந்து பூமிக்குமேல வந்துள்ளது. அங்குரங்கள் பூமிக்கு மேல் குருத்தோடுகூட வருவதில்லை. ஒரு கடலை விதையை நட்டுப்பின்பு எடுத்துப் பாருங்கள். அங்குரங்கள் விதையால் மூடப்பட்டு பூமியிலேயே தங்கியிருப்பது தெரியும். ஆனால் அவை மிருதுவாயும் சுருங்கியும் தோன்றுகின்றன. அவற்றிலுள்ள உணவுப் பொருள்களை முளை உபயோகித்து இளஞ்செடியாக வளர்கிறது. இச்சமயத்தைக் கொள்ளாமல் குருத்து மேல்நோக்கி வளர்ந்து பல இலைகளை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தோன்றுவிக்கின்றது.

அவரை விதையும், கடலை விதையும் முளைக்கும்போது அவற்றின் முளைகள் பருப்புகளில் உள்ள சத்தை உபயோகித்து இளஞ்செடிகளாக வளர்கின்றன. அவரை விதை முளைக்கும்போது அங்குரங்கள் பூமிக்கு மேல் கொண்டுவரப்பட்டுச் சற்றுப் பசுமையாயிருப்பதைக் காண்கிறோம். கடலை விதை முளைக்கும்போதோ அங்குரங்கள் பூமியிலேயே தங்கிவிடுகின்றன. இரண்டின் விதைகளிலும் தண்டு கொக்கிபோல வளைவானேன்? அதனால் என்ன பலன்கிடைக்கும்? குருத்து மிகவும் சிறிய மிருதுவான பாகம். பூமியைப் பிளந்துகொண்டு மேலே முதலில் குருத்து வருவதானால் அதற்குச் சேதம் ஏற்படலாம். குருத்து கெட்டுவிட்டால் செடி உண்டாக முடியாது. முதலில் கெட்டியான தண்டின் கொக்கிபோன்ற வளைவு மேல்நோக்கி வளர்ந்து பூமியைப் பிளந்துகொண்டு தரைமட்டத்தை அடைகிறது. பின்பு தண்டு நிமிரும்போது குருத்துத் தனியாகவோ அல்லது அங்குரங்களுடனோ பிளவு வழியே பூமிக்கு மேல் வருகிறது. ஆகையால் குருத்து சேதமடைவதில்லை. அவரை விதையில் கொக்கிபோல வளைவும் பாகம் குருத்தும் அங்குரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள கணுப்பாகம். ஆகவே இந்தப் பாகம் மேல்நோக்கி

வளர்ந்து நிமிர ஆரம்பிக்கும்போது அங்குரத்தளங்களும் குருத்தும் சேர்ந்து பூமிக்குமேல் வருகின்றன. கடலை முளைப்பதைக் கவனியுங்கள். கொக்கிபோல வளையும் பாகம் அங்குரத்தளத்திற்கும் குருத்திற்கும் இடையேயுள்ள தண்டு பாகமாகும். ஆகவே இப்பாகம் மேல்நோக்கி வளர்ந்து நிமிரும்போது குருத்து மாத்திரமே பிளவு வழியாக வரக்கூடும். அங்குரத்தளங்கள் பூமியிலேயே தங்க வேண்டியனவே.

விதைகள் முளைப்பதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள் — விதைகளை விவசாயிகளும் தோட்டக்காரர்களும் ஜாக்கிரதையாகக் காப்பாற்றி வருவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். இவ்விதைகளிலுள்ள முளைகள் உயிரோடிருந்தாலும் அவை வேலை செய்வதில்லை. ஏனெனில், விதை உலர்ந்த நிலையிலிருக்கிறது. ஈரம் படாத வரையில் விதை முளைப்பதில்லை. விதை முளைப்பதற்கு முதலாகத் தண்ணீர் வேண்டும். ஈரமான இடத்தில் விதைகளைத் தெளித்தால் அவை முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. ஈரத்தை உறிஞ்சினவுடன் விதையிலுள்ள முளை சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்வதைப் பார்க்கலாம். முளை உயிருள்ளதாகையால் அதற்குப் பிராணவாயுவும் அவசியம் வேண்டும். முளைக்க ஆரம்பித்த சில விதைகளை ஒரு டம்ளர் ஜலத்தில் போடுங்கள். இவற்றின் முளைகள் மேன்மேல் வளர்வதில்லை. இவை கெட்டுப்போகின்றன. இதற்குக் காரணம் சுவாசிப்பதற்கு வேண்டிய பிராணவாயுவில்லாததே. விதைகளை விதைப்பதற்குமுன் நிலத்தை ஏன் ஆழமாக உழுகிறார்கள்? உழுவதால் மண் அணுக்களுக்கு இடையில் காற்று பரவி நிற்குமல்லவா? அக்காற்றிலிருந்து முளை பிராணவாயுவை அடைகிறது. அதிகமாகத் தண்ணீரை நிலத்தில் பாய்ச்சித் தங்கவிடுவதும் சரியாகாது. ஏனெனில் காற்றுள்ள இடைவெளிகளில் தண்ணீர் புகுந்துவிடும். அப்போது முளைக்குப் பிராணவாயு கிடைப்பது கஷ்டமாகும். விதைகள் செவ்வையாக முளைப்பதற்குப் போதுமான உஷ்ணமும் அவசியம். ஆகவே ஈரமும், பிராணவாயு வசதியும், சீரான உஷ்ண நிலையும் விதை சரியாக முளைப்பதற்கு வேண்டிய முக்கிய சாதனங்கள்.

விதை உண்டாவதெப்படி — பூக்களில் காய்கள் தோன்றுவதையும், காய்கள் கனிகளாக மாறுவதையும் நீங்கள் அறிவீர்கள் கனிகளினுள்ளே ஒன்று அல்லது பல விதைகளைப் பார்க்கிறோம் விதைகள் எவ்வாறுண்டாகின்றன [2] உன்மத்தம் பூவின் பாகங்களை முன்பே படித்திருக்கிறீர்கள் தோட்டத்திலுள்ள வேறு சில செடிகளின் பூக்களையும் கவனியுங்கள் பொதுவாகப் பூக்களில் வெளியே இதழ்களைப் பார்க்கிறோம் புறவிதழ்கள் பூவைப் பாதுகாக்கக்கூடியன பூவிதழ்கள் வர்ணமுடையவை பல பூக்களின் பூவிதழ்கள் வாசனையுடையன பூவிதழ்களை அடுத்து நிற்பவை மகரந்தத் தாள்கள் ஒவ்வொரு தாளிலும் அடிப்பாகம் காம்புபோலும் நுனிப்பாகம் கொண்டை அல்லது பைபோன்றும் இருக்கும் இந்தப் பையை மகரந்தப்பை யென்பார்கள் இதற்குள்ளே பொடியான மஞ்சள் நிறத் தூள்கள் ஏராளமாய் உண்டாகின்றன. இவற்றை மகரந்தத் தூள்கள் என்கிறோம் தகுந்த காலத்தில் மகரந்தப் பையினின்றும் தூள்கள் வெளியே வருகின்றன மகரந்தத் தூளானது விதை உண்டாவதற்கு அவசியமான வஸ்துவிலொன்று இந்தத் தூள் இல்லாவிட்டால் விதை உண்டாகாது பூவின் நடுவிலுள்ள பாகம் அண்டகோசம் இதில் உள்ள பருத்த போலான அடிப்பாகம் அண்டாசயம் எனப்படும் இதனின்றும் மேலே நீண்டு கம்பிபோன்றிருக்கும் பாகம் கீலம் எனப்படும் கீலத்தின் நுனி கொண்டை போன்றும் சற்றுப் பிசுக்காயுமிருக்கிறது அதைக் கீலாகரம் என்பார்கள்



படம் 15 a மகரந்தத்தாள் 1 காம்பு, 2 மகரந்தத்தூள் உண்டாகும் பை b அண்டகோசம் 3 அண்டாசயம், 4 கீலம், 5 கீலாகரம்

முதிர்ந்த மகரந்தப்பையால் கீலாகரத்தைத் தொடுங்கள் மகரந்தத் தூள்கள் கீலாகரத்துடன் ஒட்டிக்கொள்வதைப் பார் கீலாகரம் மகரந்தத் தூள்களைப் பெற்றுக் கொள்ள ஏற்பட்டுள்ளது இதழ்களால் மறைக்கப்பட்டா

மல் அறைத்த தனியாக நிறுத்துவது கிலத்தின் வேலை. அண்டகோசத்தில் ஒன்று அல்லது பல அறைகள் உள்ளன. அங்கே பல சிறிய அண்டங்கள் வளர்ந்து வருகின்றன. இந்த அண்டங்கள் அறைகளை விட்டு வெளியே வருவதில்லை. ஒவ்வொரு அண்டத்தினுள்ளே கரு தோன்றுகிறது. விதை உண்டாவதற்கு அண்டம் மற்றொரு அவசியமான வஸ்துவாகும். மகரந்தத் தூளோ அல்லது அண்டமோ தனியாக விதையை உண்டுபண்ண முடியாது. மகரந்தத் தூளிலுள்ள ஜீவவஸ்து அண்டத்திலுள்ள கருவுடன் ஐக்கியமானால் அண்டம் விதையாக மாறும். இந்த ஐக்கியம் ஏற்படுவதற்கு மகரந்தத் தூளானது முதலில் கிலாகரத்தை அடையவேண்டும். பூக்களின் முக்கிய வேலை மகரந்தத் தூளை கிலாகரத்தில் சேர்ப்பதே. கிலாகரத்தில் மகரந்தத் தூள் சேர்வதை மகரந்த ஸ்பரிசம் என்பார்கள்.

மகரந்த ஸ்பரிசம்—மகரந்தத் தூள்கள் நுட்பமானவை. இவை காற்றால் வெளியே எடுக்கப்படலாம். சாதாரணமாக மகரந்த ஸ்பரிசம் பூச்சிகளால் ஏற்படுகிறது. தோட்டத்தில் செடிகள் பூக்காதபோது பூச்சிகள் தோன்றுவது அபூர்வம். பூக்கும் காலத்தில் செடிகளைக் கவனியுங்கள். ரீங்காரஞ் செய்துகொண்டு பலவகைப் பூச்சிகள் அடுத்தடுத்துப் பல பூக்களை அடைவதைப் பாருங்கள். பூச்சிகளின் வருகையால் செடிகளுக்கு லாபமுண்டா? பூவினின்றும் வெளியே வரும் பூச்சியின் உடலைப் பார். பொன்னிறமாயிருப்பது ஆச்சரியமல்லவா? இந்தப் பொன்னிறமானது பூக்களின் மகரந்தத் தூள் உடலில் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதாலேயே உண்டானது. பூச்சி ஒரு பூவினின்று மற்றொரு பூவுக்குச் செல்லும்போது மகரந்த ஸ்பரிசம் ஏற்படலாமல்லவா? பூச்சிகள் எவ்வாறு பூக்களிருக்குமிடத்தை அறிகின்றன? பூச்சிகள் வர்ணங்களால் கவரப்படக்கூடியவை. வாசனையாலும் பூச்சிகள் கவரப்படலாம். பூக்களின் வர்ணங்களும் வாசனையும் பூச்சிகளைக் கவரச் செய்யக்கூடியன என நாம் அறியவேண்டும். நவாப்

பட்டுப்பூச்சிகள் சற்று நேரம் பூக்களில் தங்குவது சகஜமே. பூக்களின் இருக்கும் மகரந்த நயக்குமிடமாகவும் உதவுகின்றன. மேலும் பூக்களிலுள்ள இனிமையான தேன் உள்ளது. இப்பூச்சிகளுக்கு முக்கிய உணவு. தேனைத் தேடிப் பூச்சிகள் பூக்களின் உள்ளே நுழைந்து அங்கு மிகவும் செல்கின்றன. பூவின் மெதுவும் வழியிலே மகரந்தப்பைகளும் சூலகமும் நிற்கின்றன. சாதாரணமாகப் பூக்களில் மகரந்தப்பை முதலில் முதிர்ச்சியடையும். பூ மலர்ந்தவுடன் பூச்சி ஒரு பூவை அடைந்து உள்ளே செல்லும்போது பூச்சியின் உடல் மகரந்தப் பையுடன் உராய்ந்து அப்பூச்சி மலரை வெளியே வரும்போது அதன் உடலில் மகரந்தத் தூள் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். உடனே வேறு பூவை இந்தப் பூச்சி அடைகிறது. உள்ளே செல்லும்போதோ அல்லது வெளியே வரும்போதோ சூலகமானது பூச்சியின் உடலுடன் உராயக்கூடும். அப்போது உடலிலுள்ள மகரந்தத் தூள்களில் சில சூலகத்தில் ஒட்டிக்கொண்டுவிடும். ஆகவே மகரந்த ஸ்பரிசம் பூச்சியால் ஏற்படுவது நிச்சயம். இனி விதை உண்டாவதற்கு ஏற்ற மாறுதல்கள் மகரந்தத் தூளில் ஏற்படும்.

ஒரு பூவின் மகரந்தத் தூள் அந்தப் பூவின் சூலகத்தையே அடையலாம். ஆனால் இந்த மகரந்த ஸ்பரிசத்தால் பலன் உண்டாவது இல்லையென்று பெரியோர்கள் அறிந்துள்ளார்கள். விசேஷமாக ஒரு பூவின் மகரந்தத் தூளை பூச்சியானது அந்த இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு பூவின் சூலகத்திலே சேர்க்கப்படும். இதனால் நல்ல விதைகள் உண்டாகலாம். பூச்சிகள் இப்பெரும் உதவியைச் செடிகளுக்குச் செய்கின்றன. மகரந்த ஸ்பரிசம் ஏற்படாவிட்டால், விதை உண்டாகாதல்லவா?

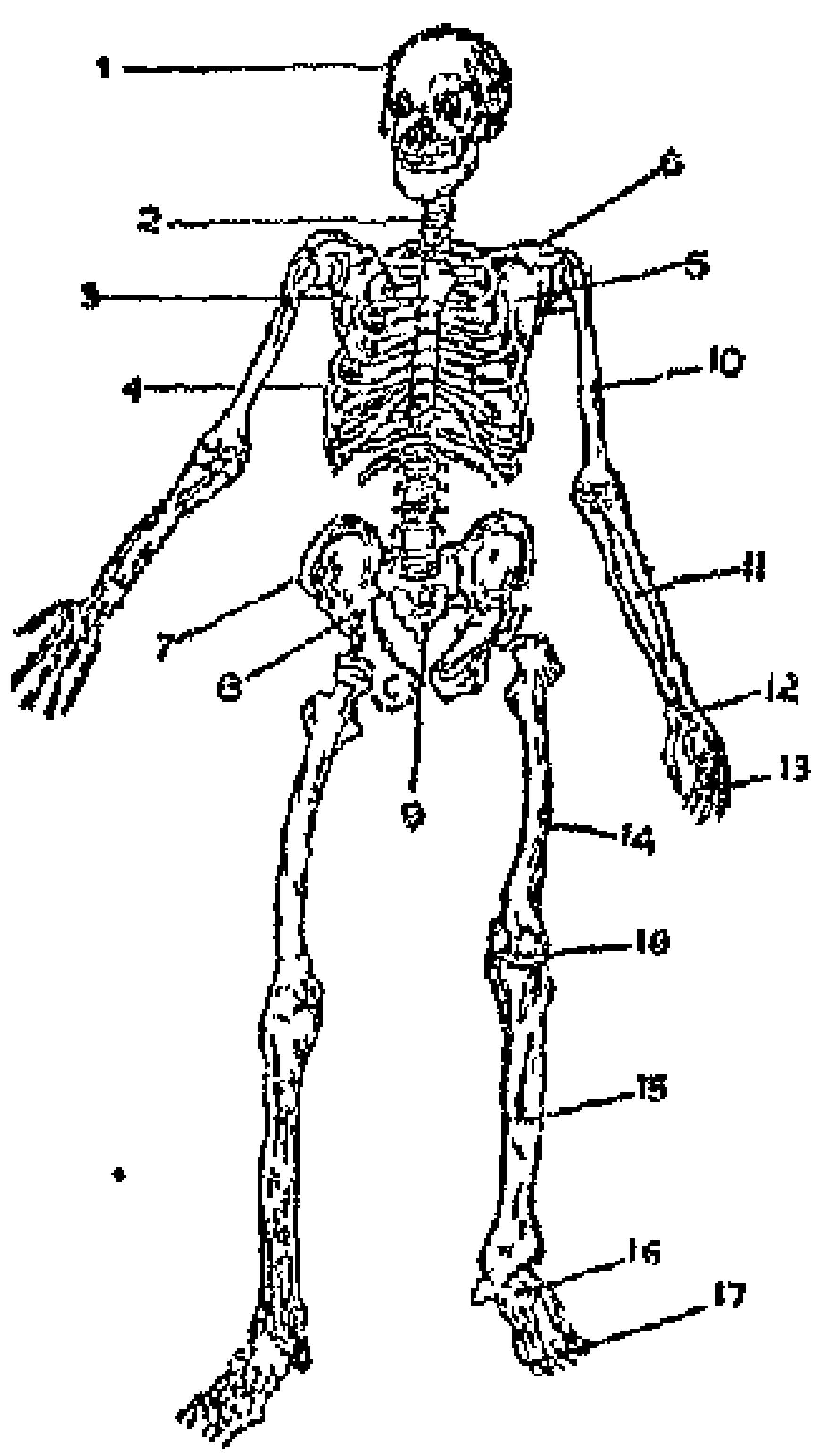
கேள்விகள்

1 கொத்துக் கடலையின் படம் வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.
2 விதைகளை முளைப்பதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள் என்ன?
3 பூச்சிகள் பூக்களைக் கண்டறிவதெப்படி?
4 மகரந்த ஸ்பரிசம் எப்படி ஏற்படுகிறது?

4-வது பகுதி—சுகாதலை

அத்தியாயம் 13

நமது தேகத்திலுள்ள எலும்புகள்

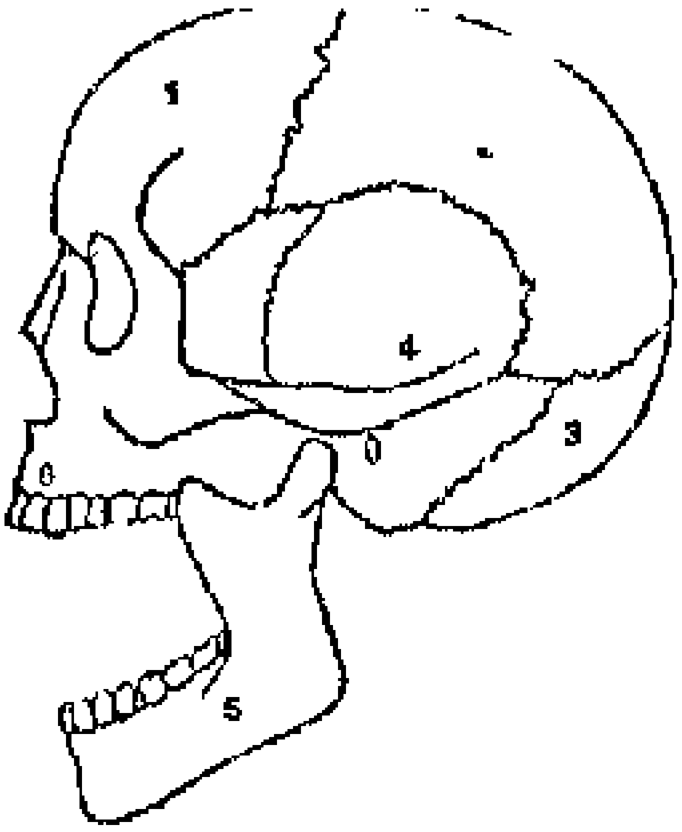


படம் 16 மனிதனின் எலும்புக்கூடு
1 கபாலம், 2 முதுகெலும்பு, 3 மார்பெலும்பு, 4 பழு எலும்பு, 5 பட்டை எலும்பு, 6 காறை எலும்பு, 7 கூபகக்குழி, 8 இடுப்பு எலும்பு, 9 திரிகம், 10 புஜவெலும்பு, 11 முழங்கை எலும்புகள், 12 உள்ளங்கை எலும்புகள், 13 விரல் எலும்புகள், 14 தொடை எலும்பு, 15 முழங்கால் எலும்புகள், 16 உள்ளங்கால் எலும்புகள் 17 கால் விரல் எலும்புகள், 18 முழங்கால் சிப்பி

நமது தேகம் எலும்புகள், தசைகள், நரம்புகள் முதலியவைகளால் ஆக்கப்பட்டது. தேகத்தில் சுமார் 200 எலும்புகளுக்கு மேல் காணலாம். சில எலும்புகள் கூடுகளாக அமைந்து முக்கியமான உறுப்புகளைக் காக்கின்றன. மூளையைப் பாதுகாப்பது மண்டையிலுள்ள எலும்புகள் சுவாசாசயங்கள், இருதயம் முதலிய உறுப்புகளைக் காப்பாற்றுவது மார்புக்கூடு எலும்புகள் தவிர, நமது தேகத்திற்கு உறுதியும், வடிவமும், அசையும் சக்தியும் ஏற்படுவது எலும்புகளினாலேயே. எலும்புகள் இல்லாவிட்டால் நாம் நிமிர்ந்து நிற்கவோ, உட்காரவோ, நடக்கவோ முடியாது. புழுவைப்போல ஊர்ந்து செல்ல நேரிடும்.

நமது தேகத்தை (a) தலை, (b) முண்டம், (c) கை, கால் என்று மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

தலையிலுள்ள எலும்புகள்: தலையிலுள்ள எலும்புகள் கபால எலும்புகள், முக



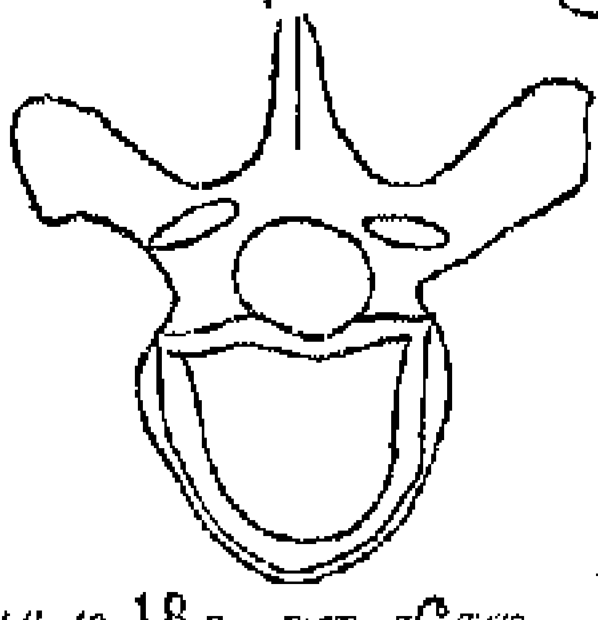
படம் 17 தலை எலும்புகள்
1, 2, 3, 4 கபால எலும்புகள்,
5 கீழ்த்தாடை எலும்பு,
6 மேல்தாடை எலும்பு

எலும்புகள் என இரண்டு வகைப்படும். கபால எலும்புகள் எட்டு. அவை தட்டையான எலும்புகள். அவை ஒன்றோடொன்று அசையாதபடி இணைக்கப்பட்டு இருப்பதால் கபாலம் ஒரு பெட்டி போல இருக்கும். இதற்குள் மூளை இருக்கிறது.

கன்ன எலும்புகள், மூக்கெலும்புகள், மேல்தாடை எலும்பு, கீழ்த்தாடை எலும்பு முதலியன முக எலும்புகள் ஆவன. முக எலும்புகளில் கீழ்த்தாடை எலும்பைத் தவிர மற்றவைகள் கபால எலும்புகளுடன் அசையாவண்ணம் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கீழ்த்தாடை எலும்போ அசையும்படி கபாலத்துடன் காதுகளுக்கு அருகில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது.

கழுத்திலும் முண்டத்திலுமுள்ள எலும்புகள் — இவ்வெலும்புகளை 1 முதுகு எலும்புகள், 2 மார்பு எலும்பு, 3 விலா எலும்புகள், 4 தோள்பட்டை எலும்புகள், 5 இடுப்பு எலும்புகள் என ஐந்து வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முதுகு எலும்பு — இதற்கு முதுகுத்தண்டு, கசேருத்தண்டு என்ற பெயர்களும் உண்டு. இது ஒற்றை எலும்பு அல்ல. முப்பத்து மூன்று சிறிய எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு உண்டானது. முதுகுத் தண்டு உள்ள இடத்தை முதுகின் பின்புறமாகத் தொட்டுப் பார்த்து அறிந்துகொள்ளுங்கள். இதன் மேல் நுனி கபாலத்துடனும், அடிப்பாகம் இடுப்பு எலும்

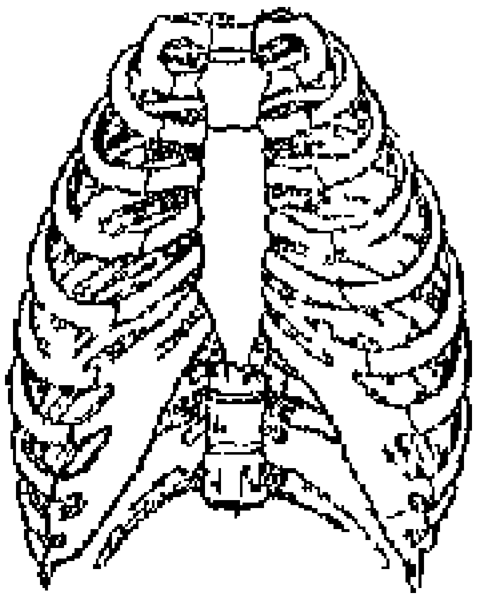


படம் 18 a ஒரு கசேரு

பட்டும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதுகுத் தண்டிற்குள் ஒரு துவாரம் இருக்கிறது. இந்தத் துவாரத்தின் வழியாக மூளையிலிருந்து வரும் நரம்பு மஜ்ஜை (Spinal Cord) செல்கிறது. முதுகுத் தண்டு பல சிறு துண்டு எலும்புகளாக அமைந்திருப்பதால் நாம் குனியவும், நிமிரவும், திரும்பவும் அனுகூலமாக இருக்கிறது.

படம் 18 b முதுகெலும்பு

மார்பு எலும்பு — இது மார்பின் நடுவில் இருக்கிறது. இது தட்டையான எலும்பு, சுமார் ஆறு அங்குல நீளம் இருக்கும்.



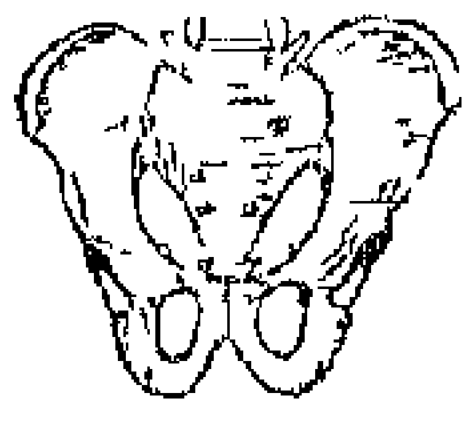
படம் 19 மார்பெலும்பும் விலா எலும்புகளும்

விலா எலும்புகள் அல்லது பழுக்கள் — மார்புக் கூட்டின் பக்கத்துக்குப் பன்னிரண்டு எலும்புகள் வீதம் வளைந்து அமைந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு விலா எலும்பும் பின் பக்கத்தில் முதுகந்தண்டுடன் இணைந்திருக்கிறது. ஆனால் முன்பக்கத்தில் ஏழு ஜதை விலா எலும்புகளே நேராக மார்பு எலும்பைச் சேர்கின்றன. அடுத்த மூன்று ஜதை எலும்புகள் முதலில் ஒரு சிறு எலும்புத் துண்டில் ஒன்று சேர்ந்து பிறகு ஏழாவது எலும்புடன் வந்து பொருந்துகின்றன. மீதியுள்ள இரண்டு ஜதை எலும்புகள் மார்பு எலும்புடன் பொருந்தாமல் தனியாக நிற்கின்றன. இவ்விதம் மார்பு எலும்பு, முதுகு எலும்பு, விலா எலும்புகள் இவைகளால் அமைக்கப்பட்டுள்ள மார்புக் கூட்டினுள் இருதயமும் புப்புசங்களும் பத்திரமாக அமைந்துள்ளன.

தோள் எலும்புகள் — இவை முதுகுப் பக்கத்தில் முக்கோண வடிவமாயும், தட்டையாயும் இருக்கும். மார்புப் பக்கத்தில் நீளமாகவும் வளைந்தும் இருக்கும். இவைகளை

முறையே பட்டை எலும்புகள் என்றும், காறை எலும்புகள் என்றும் சொல்லுவார்கள். பட்டையெலும்பு இவ்வொன்றிலும் ஒரு ஜதையிருக்கிறது. இதில் புஜ எலும்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

இடுப்பு எலும்புகள் —இங்கு இரண்டு எலும்புகள் உண்டு. இவை முன்புறத்தில் ஒன்றோடொன்று இணைந்திருக்கும். பின்புறத்தில் இவை ஒவ்வொன்றும் முதுகுத் தண்டின் பாகமாகிய திரிகத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வித இணைப்பினால் ஏற்படும் கூடைக் குழியில் அன்னாசயம், கல்லீரல், சிறுகுடல், பெருங்குடல் முதலிய உறுப்புகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.



படம் 20
இடுப்பு எலும்புகள்

கை எலும்புகள் —ஒவ்வொரு கையிலும் புஜ எலும்பு ஒன்று, முழங்கை எலும்புகள் இரண்டு, மணிக்கட்டு எலும்புகள் எட்டு, உள்ளங்கை எலும்புகள் ஐந்து, விரல் எலும்புகள் பதினான்கு ஆக முப்பது எலும்புகள் உண்டு. புஜ எலும்பு பக்கத்துத் தோள்பட்டை எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

கால் எலும்புகள் —இவை அநேகமாக கைகளிலுள்ள எலும்புகளை ஒத்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு காலிலும் தொடை எலும்பு ஒன்று; முழங்கால் எலும்புகள் இரண்டு, குதிகால் எலும்புகள் ஏழு, பாத எலும்புகள் ஐந்து, கால்விரல் எலும்புகள் பதினான்கு, முழங்கால் சில்லி ஒன்று ஆக முப்பது எலும்புகளைக் காண்கிறோம். இவற்றுள் முழங்கால் சில்லி கட்டையாக இருக்கும்.

கையிலுள்ள எலும்புகள் வஸ்துக்களைப் பிடிப்பதற்கு அனுகூலமாகவும், பாதத்திலுள்ள எலும்புகள் நடப்பதற்கு அனுகூலமாகவும் அமைக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனியுங்கள். பாதங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரே எலும்பால் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் நாம் ஓடும்பொழுதும், குதிக்கும் பொழுதும் அவை ஒடிந்துபோகும் அல்லவா?

கேள்விகள்

1 நமது தேகத்திலுள்ள எலும்புகளால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?

2 முண்டம் எனப்படும் பாகம் எது? அதிலுள்ள எலும்புகளை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்?

3 மார்புக் கூட்டின் அமைப்பை விவரித்து எழுதுக

4 முதுகு எலும்பு பல சிறிய துண்டுகளால் அமைக்கப்படாமல் ஒரே எலும்பாக இருந்தால் என்ன கஷ்டம் நேரிடும்?

5 இடுப்பு எலும்புகளால் தாங்கப்படும் உறுப்புகள் யாவை?

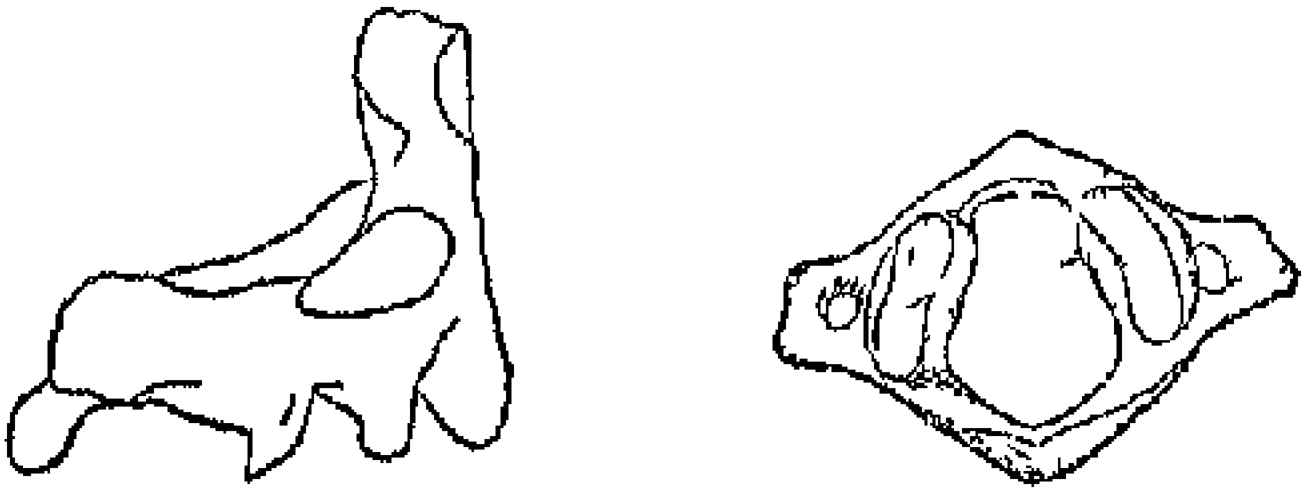
6 சுண்டு விரல், பெரு விரல் இவை ஒவ்வொன்றிலும் எத்தனை எலும்புகள் இருக்கின்றன?

அத்தியாயம் 14
மூட்டுகளும் தசைகளும்

இரண்டு எலும்புகள் சேருமிடம் மூட்டு எனப்படும். மூட்டுகளில் 1 அசையும் மூட்டு, 11 அசையா மூட்டு என இரண்டு வகைகளுண்டு கபாலத்திலுள்ள மூட்டுகள், இடுப்பு எலும்பு மூட்டுகள் முதலியன அசையா மூட்டுகள்

அசையும் மூட்டுகள் எல்லாம் ஒரே விதமாக இரா. அவைகளைக் கீழ்க்கண்டபடி பிரிக்கலாம் —

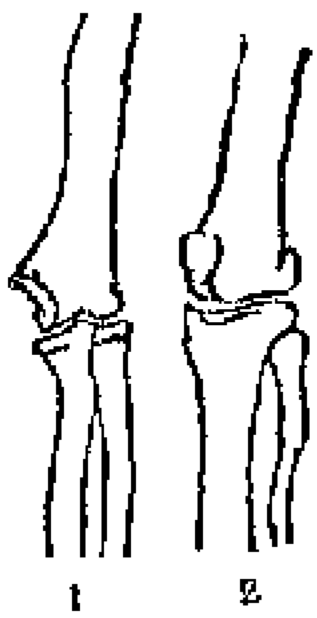
1 முளை மூட்டு —முதுகுத் தண்டின் மேல் நுனியின் மீது கபால எலும்பு பொருந்தி யிருப்பது முளை மூட்டுக்கு



படம் 21 முளை மூட்டின் எலும்புகள்

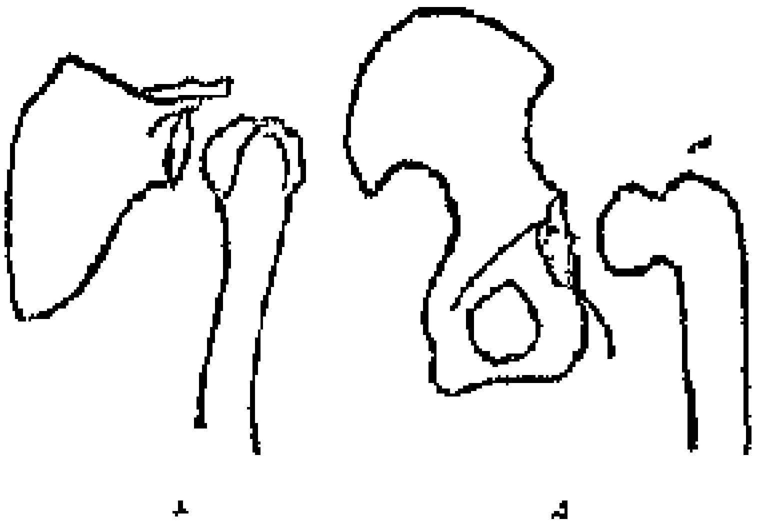
உதாரணம் ஆகும் நாம் தலையைப் பக்கங்களில் திருப்புவ தற்கு இந்த மூட்டு சௌகரியமா யிருக்கிறது.

2 கீல் மூட்டு —முழங்கை, முழங்கால், மணிக்கட்டு, கணைக்கால் முதலியன, கதவானது கீல்களில் அசைவது



படம் 22
சில மூட்டுகள்
1 முழங்கை மூட்டு, 2 முழங்கால் மூட்டு

போல் அசைகின்றன. ஆகையால், இவ்வித இணைப்புக்கு கீல்மூட்டு என்று பெயர் ஏற்பட்டுள்ளது.



படம் 23a செக்குச்சுற்று மூட்டுகள்.
1 தோள்பட்டை மூட்டு
2 இடுப்பு மூட்டு

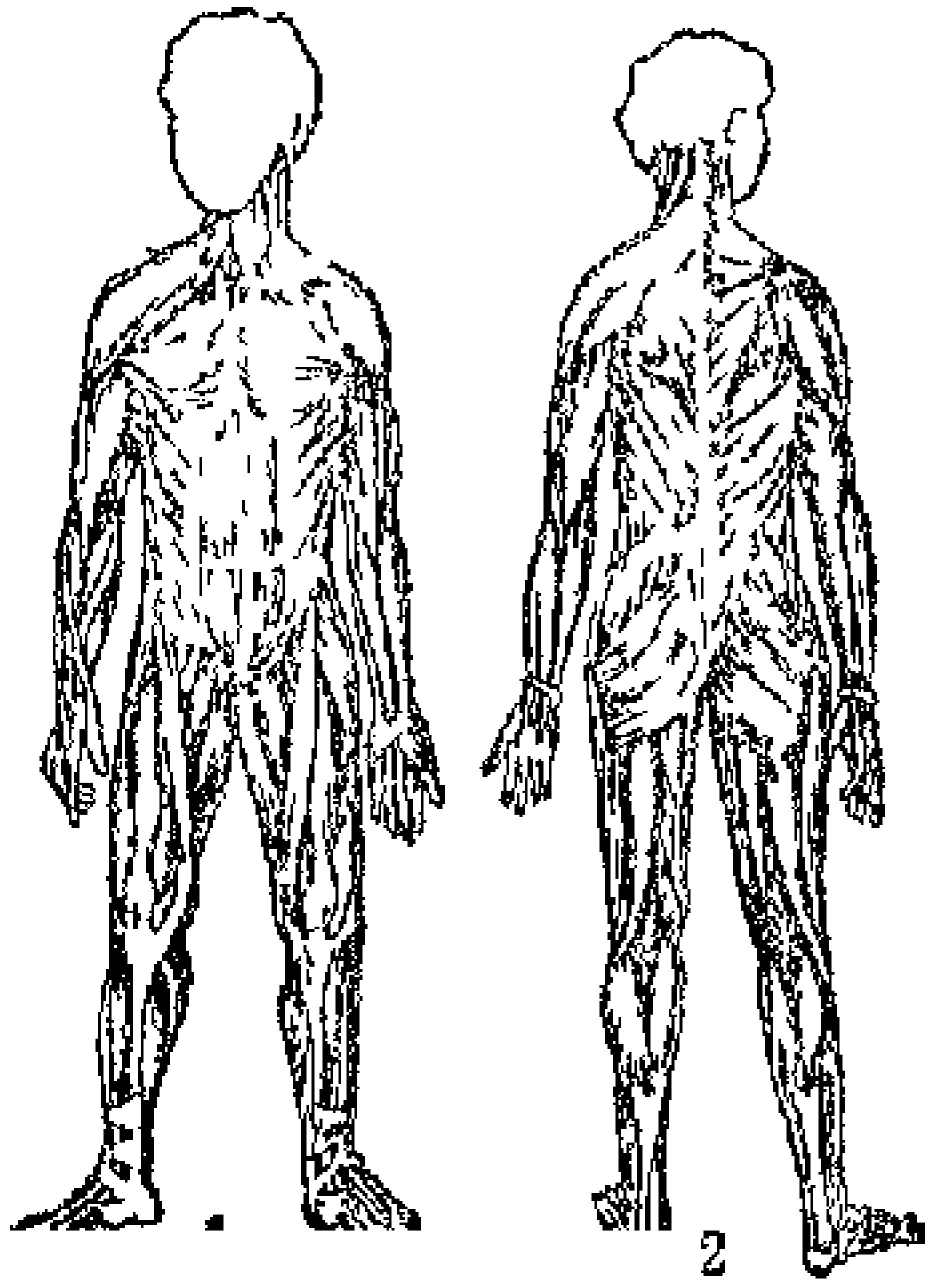
3. செக்குச்சுற்று மூட்டு அல்லது பந்துக் கிண்ண மூட்டு—தோள் பட்டை எலும்பின் தலைப்பகுதியில் ஒரு குடைவு இருக்கிறது. மேல் கை எலும்பின் தலைப்பாகம் அதில் பொருந்தியுள்ளது. இவ்விதம் தோள் பட்டை எலும்பில் புஜ எலும்பு இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் நாம் கைகளைத் தாராளமாக முன்பின்னாகவும், பக்கங்களிலும் அசைக்க முடிகிறது. தொடை எலும்பும் இடுப்பு எலும்பில் மேற்கூறியபடியே சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இதற்குக் குடைவுக் குழவி மூட்டு என்றும் பெயர் உண்டு.

4. வழுக்கு மூட்டு—முதுகுத் தண்டு, மணிக்கட்டு, கணுக்கால் இவைகளிலுள்ள எலும்புகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று சிறிதளவு நகரும்படி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவ்வித இணைப்புக்கு வழுக்கு மூட்டு என்று பெயர்.

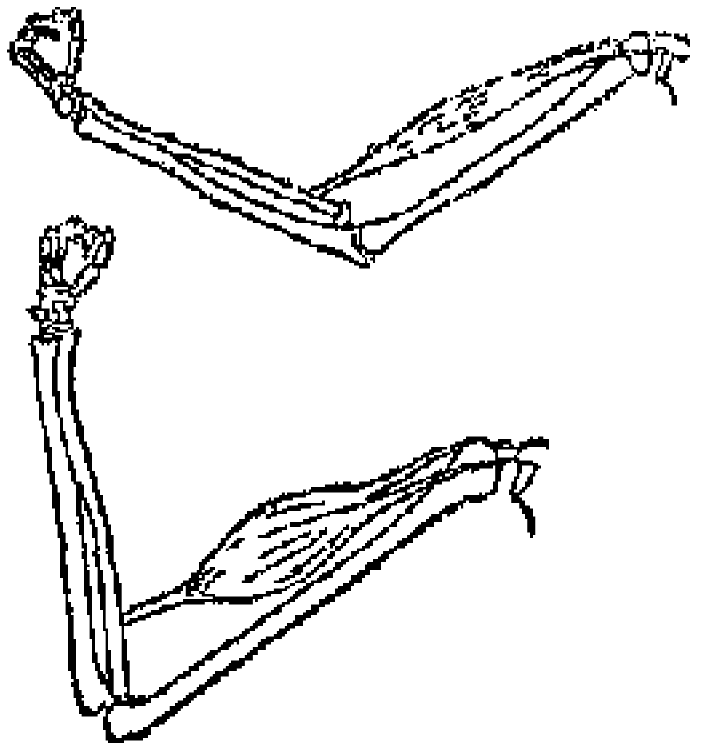
அசையும் மூட்டுகளில் எலும்புகளின் நுனிகள் ஒன்றோடொன்று உரசும்பொழுது அவை தேயாதிருக்கும்படி ரப்பர்போன்ற பரப்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தவிர, மூட்டுகளில் வழுவழுப்பான ஓர்வித திரவம் சுரக்கிறது. எலும்புகள் இலகுவாய் அசைவதற்கு இந்தத் திரவம் உதவுகிறது.

எலும்புகளுக்குத் தாமே அசையும் சக்தி கிடையாது. அவை தசைகளின் உதவியினாலேயே அசைகின்றன.

தசைகள் —நமது தேகம் தோலால் மூடப்பட்டிருக்கிறது அல்லவா? தோலுக்கு அடியில் கொழுப்புப் பொருள் இருக்கிறது. தோலையும் கொழுப்புப் பொருளையும் நீக்கினால் தசைகள் படத்தில் காட்டியபடி காணப்படும்.



படம் 23 b தேகத்திலுள்ள தசைகள்
1 முன் தோற்றம், 2 பின் தோற்றம்



படம் 23 c
தசை குறுகி எலும்புகள் அசைவது

தசைகள் குறுகவும் நீளவும் கூடும். உங்கள் முன் கையை மடக்குங்கள். புஜத்திலுள்ள தசை குறுகுவது காணப்படும். இப்போது இத்தசையின் மத்திய பாகம் பருத்தும் முனைகள் மெல்லியனவாயும் இருக்கும். இரு நுனிகளிலும் வெளுப்பான நார் போன்ற வஸ்துக்கள் உண்டு. அவை எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. தசைகள் குறுகி விரிவதால்தான் நமது தேகத்தில் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. உட்காருவது, நடப்பது, ஓடுவது, கண் விழியை அசைப்பது முதலிய பலவித அசைவுகளும் தசைகளினாலேயே ஏற்படுகின்றன. தசைகள் செவ்வையாகவும், சரி

யாகவும் வளர்வதாலேயே தேகம் வலிமை அடைவதுடன் அழகாகவும் விளங்கக்கூடும். தசைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

இயக்கு தசைகள் — நமது இஷ்டப்படி புஜத்திலுள்ள தசை சுருங்கி விரிகிறதல்லவா? இவ்விதம் நமது இஷ்டப்படி அசைவுகளை உண்டுபண்ணும் தசைகளுக்கு இயக்கு தசைகள் என்று பெயர். இவ்வகைத் தசைகள் எல்லாம் எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இயங்கும் தசைகள் — இருதயம், இரைப்பை முதலிய உறுப்புகளிலுள்ள தசைகள் நமது இஷ்டம்போல அசைவுகளை உண்டுபண்ணா; அவை தாமாகவே சுருங்கி நீண்டு வேலை செய்கின்றன. இவ்விதமான தசைகளுக்கு இயங்கும் தசைகள் என்று பெயர்.

கேள்விகள்

1 மூட்டு என்றால் என்ன? எத்தனை வகைப்படும்? உதாரணங்கள் எழுது.
2 கீழ்த்தாடை அசைதல்—இது எவ்வகை மூட்டில் இயங்குகிறது?
3 மூட்டுகளில் எலும்புகள் தேயாவண்ணம் எவ்விதம் காக்கப்படுகின்றன?
4 தசைகளால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?
5 தசைகள் எத்தனை வகைப்படும்? ஒவ்வொரு வகைக்கும் உதாரணங்கள் எழுதுக.

5-வது பகுதி—தேக பாதுகாப்பு

அத்தியாயம் 15

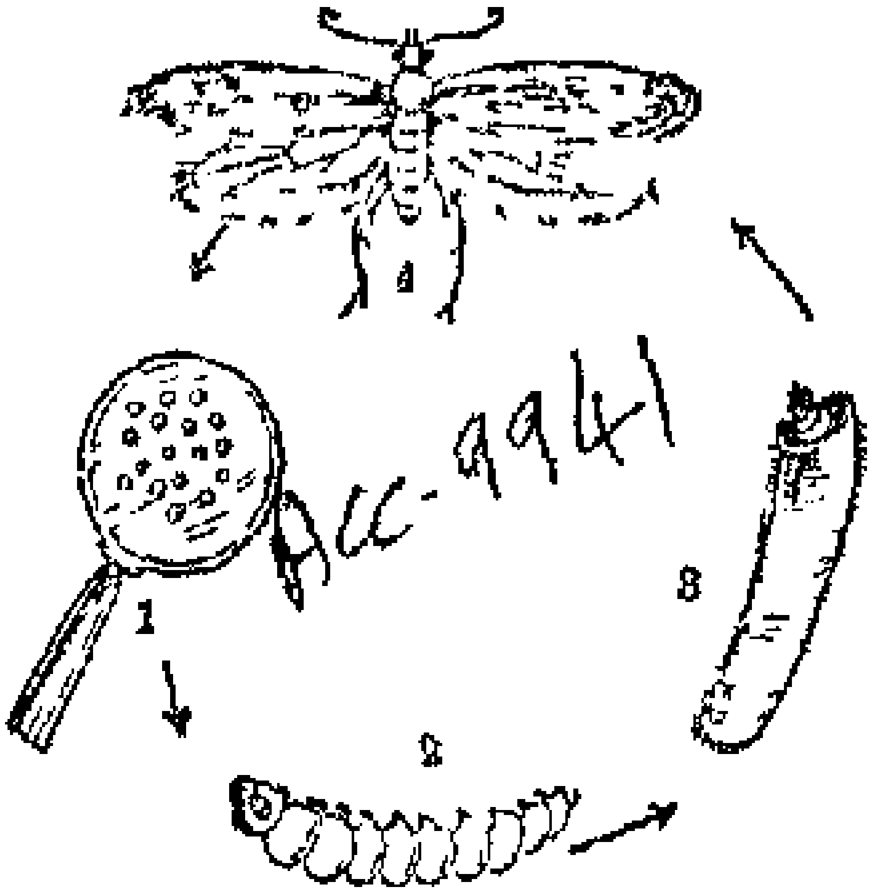
ஆடைகளைப் பாதுகாத்தல்

ஆடைகளின் உபயோகம் — நாம் உடுக்கும் ஆடைகள், வெயிற் காலத்தில் உஷ்ணம் நம்மீது அதிகமாய்த் தாக்காமலும், குளிர்காலத்தில் தேகத்திலுள்ள உஷ்ணம் வெளிச் செல்லாமலும் நம்மைக் காக்கின்றன. எப்போதும் நாம் உடுக்கும் ஆடைகள் சுத்தமாக இருக்கவேண்டும். தவிர,

நாம் அணியும் ஆடைகள் அந்தந்தப் பருவ காலத்திற்கும், வசிக்கும் பிரதேசங்களின் சீதோஷண நிலைக்கும் தகுந்தவைகளாக இருக்கவேண்டும். குளிர்காலத்திற்கு வேண்டிய கம்பளி ஆடைகளைக் கோடைகாலத்தில் நாம் அணிவதில்லை. குளிர்காலம் வந்ததும் அவற்றைத் தேடுவோம். ஆடைகளை ஜாக்கிரதையாய் நாம் காப்பாற்றி வைப்பது அவசியம். இல்லாவிட்டால் அவை கெட்டுப்போய்விடும். திரும்பவும் அடிக்கடி பணம் கொடுத்து வாங்குவது சரியாகாது. ஆகவே ஆடைகளை வெகுகாலம் தாங்கும்படி ஜாக்கிரதையாகப் பாதுகாப்பது அவசியம்.

ஆடைகளைப் பாதுகாக்கும் முறைகள்.—நாம் விலையுயர்ந்த வேஷ்டிகள், புடவைகள் முதலியவைகளை எப்பொழுதும் உபயோகிக்காமல் சில விசேஷ சமயங்களில் மட்டும் உபயோகிக்கிறோம் அல்லவா? மற்றச் சமயங்களில் நாம் அவைகளைப் பத்திரமாகப் பெட்டிகளில் வைத்திருக்கிறோம். நாம் அவைகளை உபயோகித்த பிறகுச் சற்று வெயிலில் உலர்த்தி எடுத்துப் பெட்டியில் வைக்கவேண்டும். அவற்றில் ஈரம் இருந்தால் பூஞ்சணம் பிடிக்கும்; ஆடை கெடுவதுடன் துர்நாற்றமும் வீசும். நிறங்களுள்ள ஆடைகளைச் சூரிய வெளிச்சத்தில் அடிக்கடி அதிகநேரம் வைத்துவிட்டால் அவை நிறத்தை இழந்துவிடும், பார்ப்பதற்கு நன்றாய் இரா. வெகு நாட்கள் நாம் பெட்டியிலுள்ள துணிகளை எடுக்காமல் இருந்தால் அவை பாச்சைகளாலும், வேறு பூச்சிகளாலும் அரிக்கப்படும். மாதமொருதடவை ஆடைகளை வெளியே எடுத்துக் காற்றுப்படச் செய்வது நல்லது. 'நாப்தலீன்' மாத்திரைகளை துணிகளுள்ள பெட்டிகளில் வைத்திருந்தால் பாச்சைகளும், வேறு பூச்சிகளும் பெட்டியிற் புகா. ஆகவே துணிகளும் நாசமடையா. பெட்டிகளைப் பூச்சிகள் புகாதபடி இறுக மூடவேண்டும். பூச்சிகளால் துணிகளில் இடப்படும் முட்டைகள் புழுக்களாக மாறித் துணிகளைத் தின்றே வளருகின்றன. புழுக்களால் துணி

களில் துளைகள் தோன்றவே அவை கெட்டுவிடும். கம்பளிச் சட்டைகளில் பல சிறிய துளைகள் உண்டாவதைக் கவனியுங்கள். ஆகையால் இத்துணிகளை அடிக்கடி உதறிச் சற்று வெயிலில் உலாத்தி எடுத்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பீரோக்களில் உள்ள ஆடைகளை எலிகளும் கடித்துச் சேதமாக்கலாம். துணிகளிலுள்ள அழுக்கையும் கறையையும் நீக்கி அவற்றை நன்றாக மடித்து இலந்திரி போட்டு வைப்பது நல்லது.



படம் 24 ஆடைகளை அரிக்கும் பூச்சி.
1 முட்டைகள், 2 புழு,
3 கூட்டுப்புழு, 4 பூச்சி

கேள்விகள்

1 ஆடைகள் அணிவதால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?

2 ஆடைகளை உபயோகிக்காமல் வெகு நாட்கள் பெட்டியில் வைத்திருப்பின் என்ன நேரிடும்?

3 ஆடைகளைப் பூச்சிகள் அரிக்காமல் எவ்விதம் பாதுகாத்துக்கொள்ள வேண்டும்?

அத்தியாயம் 16

தீயால் ஏற்படும் கஷ்ட நஷ்டங்கள்

பிள்ளைகளே, சில சமயங்களில் ஓலையால் வேயப்பட்ட வீடுகள், வைக்கோல் போர்கள் முதலியன தீப்பற்றி எரிவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அப்பொழுது ஜனங்கள் என்ன செய்கிறார்கள்? அங்குமிங்கும் ஓடித் தீயை அணைக்க முயலுகிறார்கள் அல்லவா? தீயை எவ்விதம் அணைக்கிறார்கள்? தீப்பற்றி எரியும்பொழுது காற்றும் பலமாக வீச ஆரம்பித்தால் தீயை அணைப்பது சிரமமாகும். மண்ணெண்ணெய்க் கிடங்குகள், பஞ்சாலைகள், மற்றும் பல

வியாபார ஸ்தலங்கள் இவைகளில் தீப்பற்றிக்கொண்டால் மிகுந்த நஷ்டம் ஏற்படும். இதைப் பத்திரிகைகள் மூலம் அறிந்திருப்பீர்கள்.

உடையில் தீ பற்றுதல் —எரியும் அடுப்பின் பக்கத்திலும், விளக்குகளின் பக்கத்திலும் அஜாக்கிரதையாகச் சென்றால் உடைகளில் தீப்பற்றிக்கொள்ளலாம். உடைகளில் தீப்பற்றிக்கொண்டு, உடம்பு புண்ணாகி உயிரை இழந்தவர் பலர், தீப் புண்களின் வடுக்களால் அழகை இழந்தவர் அநேகர்

தீ விபத்து ஏற்படாதிருப்பதற்கான முன் ஜாக்கிரதைகள் —தீயால் பல கஷ்ட நஷ்டங்கள் ஏற்படுவதை நாம் நேரிலும் பத்திரிகைகள் மூலமாகவும் அறிகிறோம். நாம் தீயை மிகவும் ஜாக்கிரதையாகக் கையாளவேண்டும். வீடுகளில் கைவிளக்குகளைக் குழந்தைகள் நடமாடும் இடத்திலும், அவர்களுக்கு எட்டும்படியான இடத்திலும் வைக்கக்கூடாது. தீப் பெட்டிகளை குழந்தைகளுக்கு எட்டாத இடத்தில் வைக்கவேண்டும். தீக்குச்சியை உரய்த்து விளக்கு ஏற்றினதும் அதைத் தூரத்தில் எறிகிறோம் அல்லவா? அப்பொழுது, அக்குச்சியில் நன்றாகத் தீ அணைந்துவிட்டதா என்பதைக் கவனிக்கவேண்டும் இல்லாவிட்டால் அது விழும் இடத்தில் குப்பை, காகிதம், துணி ஏதாவது இருப்பின் அது பற்றிக்கொண்டு சிறு தீ பெருந்தீ ஆகிவிடும். அடுப்புச் சாம்பலை வெளியில் கொட்டும் பொழுது அதில் நெருப்புப்பொறிகள் இல்லாதபடி கவனித்துக் கொள்ளவேண்டும்

உடைகளில் தீ பற்றிக்கொண்டால் அணைக்கும் முறைகள் —ஒருவருடைய உடையில் தீ பற்றிக்கொண்டால், அவர் பயந்து அங்குமிங்கும் ஓடக்கூடாது. அவ்விதம் ஓடினால் தீ மேல் நோக்கி ஜ்வாலைவிட்டு எரிந்து உடம்பு முழுவதும் வெந்துவிடும். உடையில் தீ பற்றிக்கொண்டால் முதலில் அந்தப் பாகத்தைத் தேய்த்து அணைக்க முயலவேண்டும். முடியாவிட்டால் அதைக் கழற்றித் தூரத்தில் எறியவேண்டும். உடைகளைக் கழற்றுவது சிரம

மாக இருப்பின் தாமதம் செய்யாமல் தரையில் படுத்துப்

படம் 25 உடுத்திருக்கும் ஆடையில் தீ பற்றினால் அணைக்கும் விதம்

புரளவேண்டும். இவ்விதம் தரையில் படுத்துப் புரண்டு சென்றால் தீ அணைந்துவிடலாம்.

சமீபத்தில் ஒருவர் இருக்க நேரிடின், அவர் யாது செய்வது என்று யோசித்துக்கொண்டிராமல், எரியும் ஆடையுடன் இருப்பவரைத் தரையில் புரளச் செய்ய வேண்டும். அவர்மீது கம்பளி, ஜமுக்காளம், கோணிப்பை இவைகளில் ஏதாவது ஒன்றை எடுத்துப் போர்த்த வேண்டும். இப்படிச் செய்யின் எரிவதற்கு வேண்டிய பிராணவாயு இல்லாமற் போவதால், நெருப்பு சீக்கிரம் அணைந்துவிடும். எரியும் ஆடையுடன் இருப்பவர்மீது தண்ணீர் ஊற்றித் தீயை அணைக்கக்கூடாது.

தீயால் ஏற்படும் புண்களுக்குப் பரிகாரம் —புண்களின் மீது சுண்ணாம்பு ஜலத்தையும் தேங்காய் எண்ணெயையும் கலந்து தடவி மெல்லிய துணியால் கட்டுவதால் புண் ஆறிக் குணமடையும்.

கேள்விகள்

1. தீயால் ஏற்படும் கஷ்டங்கள் எவை?
2. வீடுகளில் குழந்தைகளின் உடைகளில் தீ பற்றிக்கொள்ளாதிருக்க நாம் எவ்வித முன் ஜாக்கிரதைகளுடன் இருக்கவேண்டும்?
3. ஒருவருடைய உடையில் தீ பற்றிக்கொண்டால், அதை அணைக்க அவர் யாது செய்யவேண்டும்?
4. ஒரு குழந்தையின் உடையில் தீப்பற்றி எரிவதை நீ கண்டிருப்பின் உடனே நீ என்ன செய்வாய்?

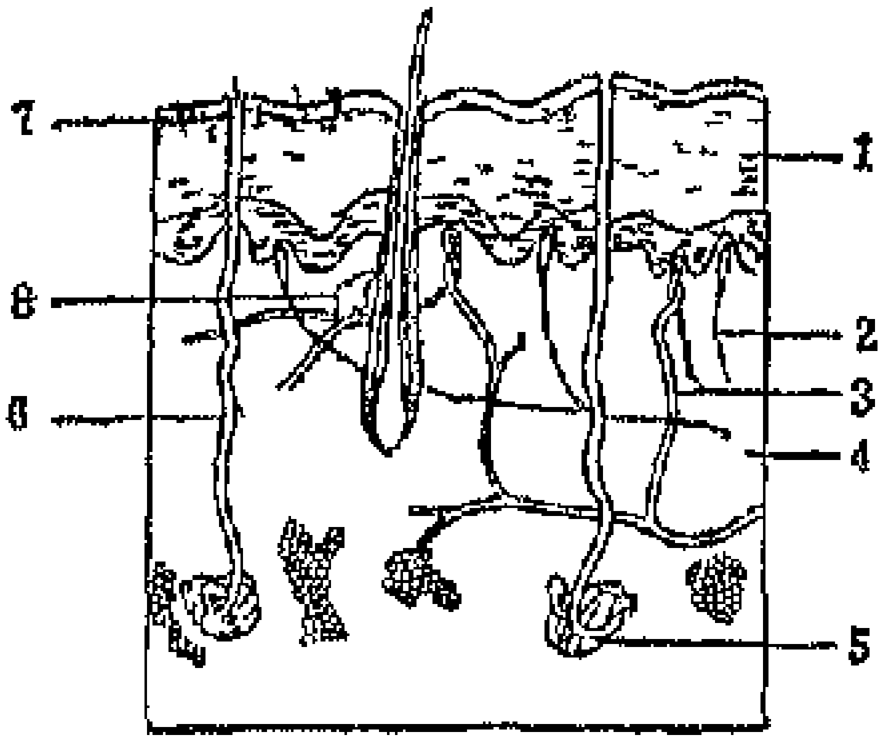
6-வது பகுதி—தேகாரோக்கியமாக வசித்தல்

அத்தியாயம் 17

தேக சுத்தம்

நமது தேகம் சுத்தமாக இருந்தால்தான் சுகமாக வாழலாம் என்று படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? நமது தேகம் எவ்விதம் அசுத்தமடைகிறது என்றும், தேகத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள என்ன செய்யவேண்டும் என்றும் கவனிப்போம்.

வியர்வை வெளிப்படும் விதம்:—நமக்கு வியர்க்கிறது அல்லவா? வியர்வை இரத்தத்திலிருந்து வெளிப்படும்



படம் 26 தோலின் குறுக்குத் தோற்றம் 1 சர்மம், 2 நரம்பு, 3 இரத்தக்குழாய், 4 பரிசர்மம், 5 வியர்வைச் சேகரி, 6 வியர்வைச் சேகரியின் குழாய், 7 குழாயின் துவாரம், 8 எண்ணெய்ச் சேகரி

அசுத்த நீர். நமது மேல்தோலுக்குச் சர்மம் என்று பெயர். நமது மேல்தோலில் மிகச் சிறிய துவாரங்கள் இருக்கின்றன. பூதக்கண்ணாடியின் வழியாகப் பார்த்தால் அவைகளைக் காணலாம். மேல்தோலுக்கு அடியில் மற்றொரு தோல் உண்டு. அதற்குப் பரிசர்மம் என்று பெயர். அதில் இரத்தக் குழாய்கள், வியர்வைச் சேகரிகள், நரம்புகள்

முதலியவை இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு வியர்வைச் சேகரியிலிருந்தும் குழாய் ஒன்று மேல்தோலின் வெளியே திறக்கிறது. இச்சேகரிகள் இரத்தத்திலிருந்து கழிவு உப்புகளையும், தண்ணீரையும் பிரித்து வியர்வையாக வெளிப்படுத்துகின்றன.

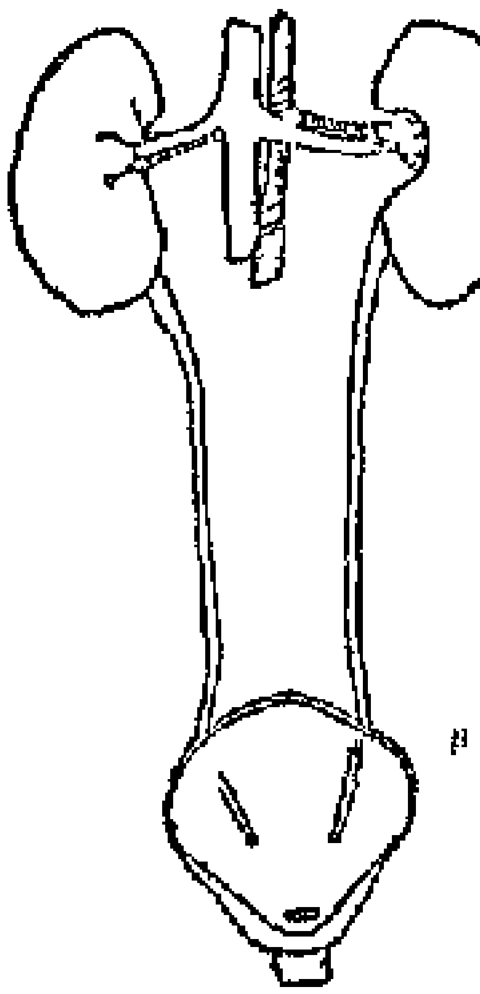
தேகம் அசுத்தம் அடைதல்:—வியர்வை வெளிப்பட்டதும் அதிலுள்ள தண்ணீர் ஆவியாகி மறைந்துவிடுகிறது. உப்புகள் மேல் தோலின்மீது தங்குகின்றன. தவிர, தோலில் எண்ணெய்ச் சேகரிகள் உள்ளன. இங்கிருந்து வெளிப்படும் எண்ணெயும், வெளிக்காற்றிலுள்ள தூசிகளும் தோலின்மீது படிந்துவிடும். இவ்விதம் தோலின்மீது அழுக்குப் படிந்து தேகம் அசுத்தம் அடைகிறது.

தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டியதன் அவசியம்:—தோலின்மீது படியும் அழுக்கை நாம் போக்க வேண்டும். இல்லாவிட்டால் தோலிலுள்ள துவாரங்கள் மூடப்படும். தோல் தன் வேலையைச் சரிவரச் செய்ய முடியாது. ஆகவே இரத்தம் அசுத்தம் அடையும். தவிர, தோலின்மீது படியும் அழுக்கில் விஷ ஜீவன்கள் தங்கி சொறி, சிரங்கு முதலிய சரும வியாதிகளை உண்டுபண்ணும். ஆகவே, தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வது மிகவும் அவசியம்.

தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளும் விதம்:—தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள நாம் தினந்தோறும் நன்றாக அழுக்குத் தேய்த்து ஸ்நானம் செய்யவேண்டும். குளிர்ந்த நீரில் குளித்தால் இரத்த ஓட்டம் துரிதப்படும்; நரம்புகள் பலமடையும், சுறுசுறுப்பான உணர்ச்சியும் உண்டாகிறது. வாரத்திற்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு தடவையாவது எண்ணெய் தேய்த்து ஸ்நானம் செய்வது தென்னிந்தியாவில் வழக்கம். தைல ஸ்நானம் செய்வதால் மேல்தோல் வறட்சி அடையாது பதமாயிருக்கும். நோயாளிகளும் வயது முதிர்ந்தவர்களும் வெந்நீரில்

ஸ்நானஞ் செய்வதை விரும்புவார்கள். வெந்நீர் அதிகச் சூடாயிருத்தல் கூடாது. வெந்நீரில் ஸ்நானம் செய்த பின்பு வியர்வை அதிகம் விடும். ஆகையால் ஸ்நானம் செய்தவுடன் குளிர்ந்த காற்றுப்படாது தேகத்தை மூடிக் கொள்ளுதல் அவசியம்.

கழிவு அங்கங்கள் — நமது இரத்தத்தில் சேரும் கழிவுப்பொருள்கள் வியர்வையாக வெளிப்படுவதல்லாமல் சிறு நீராகவும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. பிருக்கங்கள் (Kidneys) என்ற உறுப்புகள் சில உப்புகள் கரைந்த தண்ணீரை இரத்தத்திலிருந்து பிரிக்கின்றன. அதுவே சிறு நீராக வெளியேற்றப்படுகிறது. தவிர, புப்புசங்களின் மூலம் கரியமிலவாயுவும் நீராவியும் அகற்றப்படுகின்றன வென்று முன்பே படித்திருக்கிறீர்கள். இவ்விதம் இரத்தத்தில் சேரும் கழிவு பொருள்களைப் பிரித்து வெளிப்படுத்துகின்ற தோல், பிருக்கங்கள், புப்புசங்கள் முதலிய அங்கங்களைக் கழிவு அங்கங்கள் எனலாம்.



படம் 27 பிருக்கங்கள்

மலச்சிக்கல் — நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் ஜீரணமடைந்தது போக மிருந்திருக்கும் பாகம் மலமாக வெளிப்படுகிறது அல்லவா? ஒவ்வொரு நாளும் மலம் சரியானபடி கழியவேண்டும். மலச்சிக்கல் ஏற்படுவது வியாதிக்குக் காரணமாகும். சரியான கலப்பு உணவைக் காலத்தில் உட்கொண்டால் மலச்சிக்கல் ஏற்படாது. நடமாடாது சும்மா இருந்தாலும், போதுமான அளவு காய்கறிகளையும், பழங்களையும் சேர்த்துக்கொள்ளாவிட்டாலும் மலச்சிக்கல் ஏற்படும்.

மலம் கழிப்பதை அடக்குதல் சரியன்று. உணர்ச்சி யேற்பட்டதும் மலத்தை வெளிப்படுத்தவேண்டும். மலம் பெருங்குடலில் வெகுநேரம் தங்கினால் அதனினும் பல

விஷப்பொருள்கள் பிரிந்து இரத்தத்தில் கலந்து இரத்தத்தை அசுத்தப்படுத்தும். மலச்சிக்கலைக் கவனியாது இருந்தால் பல வியாதிகள் உண்டாகலாம். சில சமயங்களில் தலைவலிக்கு மலச்சிக்கல் காரணமாக இருப்பதும் உண்டு. அதிகாலையில் குளிர்ந்த நீரைக் குடித்து வந்தால் மலச்சிக்கல் நீங்கும். தேகாப்பியாசங்களைச் செய்து வருவதாலும் சுகாதார விதிகளை அனுசரிப்பதாலும் மலச்சிக்கலைத் தடுக்க முடியும்.

கேள்விகள்

1 நமது தேகம் அசுத்தமடைவது எப்படி?

2 ஸ்நானம் செய்வதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?

3 குளிர்ந்த நீர், வெந்நீர் இவற்றுள் எதில் ஸ்நானம் செய்வது நலது? ஏன்?

4 'கழிவு அங்கங்கள்' என்பவை எவை?

5 இரத்தத்தில் சேரும் கழிவுப் பொருள்கள் எவ்விதங்களில் வெளியேற்றப்படுகின்றன?

6 மலச்சிக்கலால் ஏற்படும் கெடுதல்கள் யாவை?

7 மலச்சிக்கல் இல்லாது இருக்க என்ன செய்யவேண்டும்?

அத்தியாயம் 18

ஓய்வும் நித்திரையும்

களைப்படைதல் — தினந்தோறும் நாம் பல வேலைகளைச் செய்து வருகிறோம். வேலை செய்யும்பொழுது கணங்களில் கழிவுப்பொருள்கள் அதிகமாகத் தோன்றுகின்றன. கடுமையாகச் சற்றுநேரம் வேலை செய்வோமானால் நாம் களைப்படைகிறோம். வேலை செய்வதைச் சற்று நிறுத்திவிட்டு இளைப்பாறினால் களைப்பு நீங்கிவிடுகிறது. மறுபடியும் நாம் வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கிறோம். களைப்பு ஏன் ஏற்பட்டது? எவ்வாறு களைப்பு நீங்கியது? கணங்களிலுண்டாகும் கழிவுப்பொருள்கள் சாதாரணமாக அப்போதைக்கப்போது அவற்றினின்றும் வெளியே அகற்றப்படுகின்றன. கடுமையாக வேலை செய்யும்போது கணங்களில் கழிவுப்பொருள்கள் அதிகம் தோன்றுகின்றன

றன. உடனுக்குடனே இவை வெளியே செல்ல முடியாமல் கணங்களில் சற்றுச் சேர்ந்துவிடும். ஆகையால் கணங்களில் ஜீவாதார வஸ்து சுறுசுறுப்பாயிருப்பது கடினம். தவிர களைப்பை உண்டுபண்ணும் ஒரு தனி விஷப்பொருளும் வேலை செய்யும்போது கணங்களில் உண்டாகலாமென்று ஊகிக்கப்படுகிறது.

ஆகையால் வேலையைக் கடுமையாகச் செய்யும்போது களைப்புண்டாகிறது. வேலையை நிறுத்தி இளைப்பாறும்பொழுது கழிவுப்பொருள்களும் களைப்பை யுண்டுபண்ணும் தனி விஷப்பொருளும் வெளியே சென்றுவிடுவதால் களைப்பு நீங்கிவிடக்கூடும். களைப்பின் அளவானது வேலையின் கடுமையையும் நேரத்தையும் பொருத்தது. சாதாரணக் களைப்பானது ஒரு வேலையை நிறுத்திக்கொண்டு மற்றொரு வேலையைச் செய்வதால் நீங்கலாம். உதாரணமாக நாம் தொடர்ந்து படித்துக் களைப்படைந்தால் படிப்பதை நிறுத்திவிட்டு உலாவுதல், பாடுதல் ஆகிய வேலைகளைச் செய்வது இளைப்பாறுதல் போலாகும்.

தூக்கத்தின் அவசியம் —நாம் என்ன வேலை செய்தாலும் மூளையும் கூடவே வேலை செய்யவேண்டியிருக்கிறது. ஆகவே, மூளைக்கு எப்பொழுதும் வேலை இருந்துகொண்டே இருக்குமல்லவா? இவ்விதம் இடைவிடாது வேலை செய்யும் மூளையும், மற்றத் தசைகள், தசைநார்கள், நரம்புகள் முதலியனவும் அடைந்த அதிகக் களைப்பை முழுவதும் தீர்த்துக்கொள்ளும்பொருட்டு நாம் தூங்குகிறோம். தூங்கும்போது இளைப்பாறுகிறோம். கணங்களிலுள்ள கழிவுப்பொருள்களும் விஷப்பொருளும் நீங்கிவிடுமாதலால் காலையில் தூங்கி யெழுந்த பின்பு சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்யமுடியும்.

தூங்குவதற்கு இரவு நேரமே தகுந்தது. பகல் நேரத்தில் தூங்குவது கெட்ட வழக்கம். நாம் இரவில் அயர்ந்து தூங்கினால்தான் மறுநாள் எழுந்ததும் சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்யமுடியும்.

அயர்ந்து தூங்குவதற்கான சாதனங்கள் :— அயர்ந்து தூங்குவதற்கு நாம் சிற்சில முறைகளைக் கையாளவேண்டும். இராச் சாப்பாடு இலேசாக இருக்கவேண்டும். சாப்பிட்டபின் இரண்டு மணி நேரம் கழிந்துதான் படுக்கச் செல்லவேண்டும். காப்பி, டீ இவைகளை இரவில் குடித்தால் அயர்ந்த தூக்கம் ஏற்படாது. படுக்கும் அறையில் விளக்கு வெளிச்சம் இருத்தல் கூடாது. படுக்கும் அறை காற்றோட்டமுள்ளதாக இருப்பது அவசியம். படுக்குமிடம் மேடு, பள்ளம் இல்லாமல் இருத்தல் வேண்டும். மூட்டைப் பூச்சிகள், கொசுக்கள் இவைகளால் உபத்திரவம் இல்லாமல் இருந்தால்தான் அயர்ந்த தூக்கம் வரும். படுக்கும் முன்னே ஒன்றையும் பற்றிச் சிந்தித்தல் கூடாது. சாயங்காலத்தில் வெந்நீரில் ஸ்நானம் செய்தல், இராச் சாப்பாட்டிற்குப் பிறகு சிறிது தூரம் நடத்தல் முதலியன நன்றாகத் தூங்குவதற்கான சில சாதனங்கள் ஆகும்.

முகத்தைப் போர்வையால் மூடிக்கொண்டு தூங்குதல் கூடாது. அவ்விதம் செய்தால் வெளியே விட்ட கரியமில வாயுவையே மறுபடியும் நாம் சுவாசிக்க நேரிடும்.

மல்லாந்து படுத்து நித்திரை செய்வதே நல்லது. அவ்விதம் படுத்துத் தூங்கினால் தேகத்தினுள்ளிருக்கும் அவயவங்கள் அமுத்தப்படா. அவ்விதம் வெகுநேரம் படுத்திருப்பது சிரமமாக இருப்பின் வலதுபக்கமாகப் படுக்கலாம். இடது பக்கம் இருதயம் இருப்பதால் அப்பக்கமாகப் படுத்தல் கூடாது. குப்புறப்படுத்தால் இருதயம், புப்புசங்கள் இவை அமுத்தப்படும், அவை தங்கள் வேலையைச் சரிவரச் செய்யமுடியா.

கேள்விகள்

1 ஒரு வேலையைச் செய்யும்பொழுது களைப்படைவதன் காரணம் என்ன?

2 வேலை செய்வதால் ஏற்படும் சாதாரணக் களைப்பை நீக்க யாது செய்ய வேண்டும்?

3 தூங்குவதால் ஏற்படும் அனுகூலம் யாது?

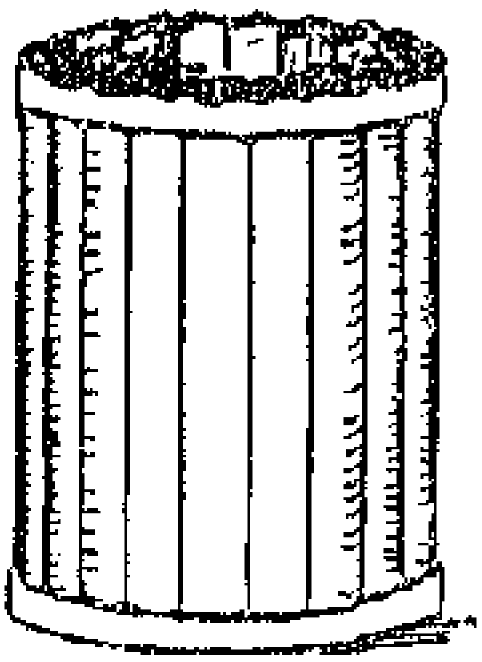
4 அயர்ந்த தூக்கம் ஏற்பட என்ன செய்யவேண்டும்?

அத்தியாயம் 19

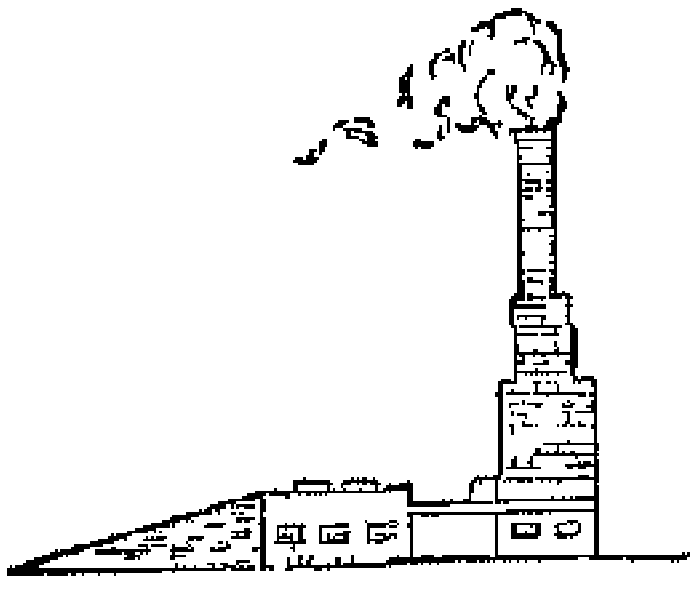
வீடுகளின் சுற்றுப்புறங்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுதல்

வீடுகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள என்ன செய்ய வேண்டும்?

குப்பைகளை அப்புறப்படுத்தல்:—யூனியன் சபை, நகர பரிபாலன சபை ஆகிய இவை உள்ள ஊர்களில் தெருக்களில் ஆங்காங்கு குப்பைத் தொட்டிகளை வைத்திருப்பதைக் காணலாம். ஒவ்வொரு வீட்டாரும் தங்கள் வீட்டில் சேரும் குப்பையைக் குப்பைத் தொட்டிகளிலேயே போடுவது அவசியம். தெருக்களைச் சுத்தம் செய்ய நியமிக்கப்பட்டிருக்கும் தோட்டிகள் தெருக்களில் சேரும் குப்பைகளையும், தொட்டிகளில் சேரும் குப்பைகளையும் வண்டிகளில் ஏற்றி, ஊருக்கு வெளிப்புறத்தில் வெகு தூரத்திற் கொண்டு போய்க் கொட்டி எரிப்பார்கள். குப்பைகளை எரிப்பதற்கு இன்ஸினிரேட்டரை (Incinerator) உபயோகிப்பதும் உண்டு. சில சமயங்களில் இக்குப்பைகளைச் சதுப்பு நிலங்களையும், தண்ணீர் தேங்கும் பள்ளங்களையும் தூர்க்க உபயோகிப்பார்கள். ஆனால், ஜனங்கள் வசிக்குமிடங்களுக்குப் பக்கத்திலுள்ள சதுப்பு நிலங்களில் கொட்டவும், பள்ளங்களைத் தூர்க்கவும் இக்குப்பைகளை உபயோகித்தல் கூடாது.



படம் 28 குப்பைத் தொட்டி



படம் 29 இன்ஸினிரேட்டர்

தோட்டிகள் இல்லாத சிறிய ஊர்களில் கிராமவாசிகள் வீடுகளுக்குச் சற்றுத் தூரத்தில் பெரிய குழிகளைத் தோண்டி அவைகளில் குப்பைகளைப் போட்டுவரவேண்டும். பிறகு

அகலுமிடங்களில் சேரும் குப்பைகளைத் தோண்டி எடுத்து நிலங்களுக்கு எருவாக உபயோகிக்கலாம். குப்பைகளைக் கண்ட இடங்களில் கொட்டினால் அவை காற்றில் பறந்து கிணற்று ஜலத்தைக் கெடுத்துவிடும்.

மலங்களை அப்புறப்படுத்தல் —வீடுகளின் சுற்றுப்புறங்களில் கண்ட இடங்களில் மலஜலம் கழிக்கக்கூடாது. தோட்டிகளுள்ள ஊர்களில் ஒவ்வொரு வீட்டிலும் கக்கூசைக் கட்டி அதைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வது அவசியம். கக்கூசுகளில் சேரும் மலத்தை ஊருக்கு வெளியே அப்புறப்படுத்துவதற்கான வசதிகளை அளிப்பது ஸ்தல ஸ்தாபனத்தாரின் முக்கிய வேலையாகும். பெரிய நகரங்களில் பம்பாய் கக்கூசுகள் (Flush-out) அமைக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வித அமைப்பால் மலம் பூமிக்குள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் குழாய்களின் வழியாக ஊருக்கு அப்பால் வெகுதூரம் கொண்டு போகப்படுகிறது.

தோட்டிகள் இல்லாத ஊர்களில், வீட்டுக்குச் சிறிது தூரத்தில் 1 அடி சதுரமும் 2 அடி ஆழமுமுள்ள குழிகளை வெட்டி அவற்றில் மலம் கழிக்கவேண்டும். மலத்தின் மீது உடனுக்குடன் மண்ணைப் போட்டு மூடவேண்டும். ஆறுமாதங்களுக்குப் பிறகு குழிகளிலுள்ள மக்கின மலத்தை அப்புறப்படுத்தி எருவாக உபயோகிக்கலாம். கண்ட இடங்களில் மலஜலம் கழித்தால் வாயு அசுத்தமடையும்; கொக்கிப் புழு நோய் பரவும். தெருக்களில் அசுத்தம் செய்யும் வழக்கம் ஒழியுமானால் ஜனங்கள் வியாதிகளால் பீடிக்கப்பட மாட்டார்கள்.

சாக்கடை நீரை அப்புறப்படுத்தல் —வீடுகளுக்குச் சமீபத்தில் சாக்கடை நீரைத் தங்கவிடக்கூடாது. தங்கினால் கொசுக்கள் விருத்தியடைந்து மலேரியா சுரம் பரவும். பட்டணங்களில் சாக்கடைகளின் மூலம் சாக்கடைத் தண்ணீரைப் பட்டணத்துக்கு வெளிப்புறத்திலுள்ள விஸ்தாரமான வயல்களுக்குப் பாயும்படி செய்வதுண்டு. அங்கு புல்வகைகளைப் பயிர் செய்யலாம். ஊருக்குச் சமீபத்தில் சமுத்திரம் இருந்தால் சாக்கடை நீரை சமுத்திரத்தில்

கலக்கும்படி விடலாம். ஆனால் சாக்கடை நீரை குழாய்கள் மூலம் சமுத்திரத்திற்குள் வெகுதூரத்திற்கப்பால் சேர்க்கச் செய்யவேண்டும். கரையோரமாகவே சாக்கடை நீர் கலந்தால் அசுத்தங்கள் கரைகளில் ஒதுக்கப்படும். சாக்கடை நீர் தரைக்குள்ளாகவே ஓடும்படியான வசதியைப் பெரிய பட்டணங்களில் ஏற்படுத்தியிருக்கிறார்கள். இது மிகவும் சிறந்த முறையாகும். இந்த முறையைக் கையாண்டால் சாக்கடையிலிருந்து உண்டாகும் துர்நாற்றம் வெளிப்படுவதற்கும், கொசுக்கள் விருத்தியடைவதற்கும் வழியில்லை அல்லவா?

சிறிய கிராமங்களில் ஒவ்வொருவரும் தங்கள் வீட்டில் சேரும் சாக்கடை நீரைப் பக்கத்தில் தங்கவிடாது தோட்டத்தில் பயிர் பச்சைகளுக்குப் பாயும்படி செய்வது நல்லது. பல ஊர்களில் சாக்கடை நீரைத் தெருவில் விடுவதைக் காண்கிறோம். இது தவறாகும்.

கேள்விகள்

1. பட்டணங்களில் தெருக்களில் சேரும் குப்பைகளை எவ்விதங்களில் அப்புறப்படுத்துகிறார்கள்?
2. தெருக்களில் சேரும் குப்பை எவ்விதங்களில் உபயோகப்படுகின்றன?
3. சிறிய கிராமங்களில் வசிப்பவர்கள் தங்கள் தெருக்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள என்ன செய்யவேண்டும்?
4. பட்டணங்களில் சாக்கடை நீரை எவ்விதங்களில் அப்புறப்படுத்துகின்றனர்? எந்த முறை சிறந்தது? ஏன்?

அத்தியாயம் 20

பள்ளிக்கூடம், வீடு, ஜன சமூகம் இவற்றில் தற்பாதுகாப்புக்கான விஷயங்களைக் கவனித்தல்

பள்ளிக்கூடத்தில் தற்பாதுகாப்புக்கான விஷயங்கள் — பள்ளிக்கூடத்திலுள்ள வகுப்பறைகள் காற்றோட்டமுள்ளனவாக இருப்பது அவசியம். தவிர, ஒவ்வொரு வகுப்பும் அதில் இருக்கும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்குத் தகுந்த அளவில் விஸ்தாரமுள்ளதாக இருக்கவேண்டும். இல்லாவிட்டால் ஒவ்வொருவரும் வேண்டிய அளவு

சுத்தமான காற்றை அடைய முடியாது. பிள்ளைகளும் உபாத்தியாயர்களும் எளிதில் களைப்படைவார்கள். வகுப்பறைகளிலுள்ள பெஞ்சுகளும், டெஸ்குகளும் சௌகரியமாயிருக்கல் அவசியம்.

பள்ளிக்கூடத்திலுள்ள ஒவ்வொரு வகுப்பறையையும், மற்றும் பொதுவான இடங்களையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். கண்ட இடங்களில் துப்பக்கூடாது. க்ஷயரோகமுள்ளவர்கள் துப்பும் எச்சிலில் க்ஷயரோகத்தை உண்டுபண்ணும் கிருமிகள் இருக்கும். அவை காற்றில் பரவி மற்றவர்களுக்கும் அவ்வியாதியை உண்டுபண்ணலாம். ஆகையால், கண்ட இடங்களில் துப்பும் வழக்கத்தை முற்றிலும் ஒழிக்கவேண்டும்.

சிரங்கு, கண்ணோய் முதலிய வியாதிகளால் பீடிக்கப்பட்டிருப்பவர்களுடன் நெருங்கிப் பழகுதல் கூடாது. அவை தொந்தரவு கொடுக்கும் தொத்து வியாதிகள். ஆகையால் அந்த நோய்களுள்ளவர்களைப் பள்ளிக்கூடங்களுக்கு வரவிடுதல் கூடாது. தவிர, அம்மை நோய் ஒரு வீட்டில் கண்டிருந்தால் அந்த நோய் குணமாகும் வரையில் அந்த வீட்டிலிருந்து மாணவர்களைப் பள்ளிக்கூடத்திற்கு வரவிடுதல் சரியல்ல. ஊரில் அம்மை நோய் கண்டிருக்கும் காலங்களில் மாணவர்கள் அம்மை குத்திக்கொள்வது நல்லது. ஊரில் காலரா தோன்றினால் எல்லாரும் 'இஞ்செக்ஷன்' செய்துகொண்டால் கவலையில்லாமலிருக்கலாம்.

மாணவர்கள் பள்ளிக்கூடங்களை விட்டு வீட்டுக்குச் செல்லும் சமயங்களில் மிகவும் அவசரப்படுவது சகஜம். அவ்விதம் அவசரப்பட்டுக்கொண்டு அஜாக்கிரதையாகப் பள்ளிக்கூடத்தை விட்டு வெளிவருதல் கூடாது. இக்காலத்தில் மோட்டார் வண்டிகளும், பஸ்ஸுகளும், லாரிகளும் ரஸ்தாக்களில் வேகமாகச் செல்கின்றன. பள்ளிக்கூட வாசலைக் கடந்து தெருவில் இறங்கும் சமயங்களில் தெருவில் இரு புறங்களிலும் வரும் வண்டிகளைக் கவனித்துப் பிறகு செல்லவேண்டும். நடப்பவர்க்காக மேடை தனியாக இருந்தால் அதன்மேல் நடந்து செல்வது சரியான

முறை. ரஸ்தா நடுவில் நடந்து போகக்கூடாது. ரஸ்தாவில் தோழர்களுடன் பேசிக்கொண்டே கவனமில்லாமல் நடப்பதால் அபாயம் நேரிடக்கூடும். பள்ளிக்கூட நேரங்களில் ஒரு வகுப்பிலிருந்து மற்றொரு வகுப்புக்கு மாற வேண்டியிருப்பின் வரிசையாகச் செல்லவேண்டுமே ஒழிய அவரவர் இஷ்டம்போல் செல்லுதல் கூடாது.

வீட்டில் தற்காப்புக்கான விஷயங்கள் :—சுத்தமே சுகத்துக்கு ஆதாரமாக இருப்பதால் வீட்டையும் வீட்டின் சுற்றுப் புறத்தையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வது நமது கடமை. வெளியில் நடமாடிவிட்டு வீட்டுக்குத் திரும்பினதும் கால்களைத் தண்ணீரால் கழுவிச் சுத்தம் செய்து கொள்ளவேண்டும். வெளியில் நடமாடும்பொழுது ஏதாவது அசுத்தங்களும், நோய்க்கிருமிகளும் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பின் அவை நீங்கும்.

வீட்டில் ஈக்கள்மூலம் நோய்க்கிருமிகள் பரவக்கூடுமாகையால் வீடுகளில் ஈக்கள் வராதபடி தடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். ஈக்கடிதாசி கடைகளில் கிடைக்கும். அதை அறையின் ஓரத்தில் வைத்திருந்தால் ஈக்கள் அதில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. அழுக்கு வஸ்துக்கள், பழங்களின் தோல், அழுகிய காய்கறிகள், மற்றும் வேண்டாத கழிவுப் பதார்த்தங்கள் இவற்றை அப்புறப்படுத்திவிட்டால் ஈக்கள் மொய்ப்பதற்கு வழியிராது.

ஈக்களைப்போல் கொசுகு, மூட்டைப்பூச்சி, தெள்ளுப்பூச்சி, பேன் முதலிய பூச்சிகளும் சில வியாதிகளைப் பரவச் செய்கின்றன. இப்பூச்சிகள் இரத்தத்தை உறிஞ்சுபவை. இவை வியாதிக்கிருமிகள் நிறைந்த ஒரு வியாதியஸ்தனுடைய இரத்தத்தைக் குடித்துவிட்டு ஆரோக்கியமுள்ள ஒரு மனிதனைக் கடித்து அவனுக்கும் வியாதியை உண்டுபண்ணுகின்றன. ஆகையால் இப்பூச்சிகள் விருத்தியடையா வண்ணம் தடுத்து வரவேண்டும். வீட்டின் பக்கங்களில் தண்ணீரைத் தேங்கவிடாமலும், குப்பை கூளங்களைப் போடாமலும் இருந்தால் கொசுக்கள் விருத்தி யடையா. தெள்ளுப் பூச்சிகள் எலிகளின்மீது வசிப்பவை. வீடு

களில் சாமான்களை ஒழுங்காக வைத்துக் கவனமாயிருந்தால் எலிகள் அதிகரிக்கமாட்டா; பிளேக் நோய் பரவ முடியாது. வீட்டுச் சுவர்களுக்கு அடிக்கடி சுண்ணாம்பு அடித்துச் சுத்தமாக வைத்துக்கொண்டால் மூட்டுப் பூச்சிகள் தோன்றா; பேன்கள் உண்டாகாமலிருக்க ஒவ்வொருவரும் தலைமயிரைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். வீட்டுக்குள் நாய், பூனை, கோழி, ஆடு, மாடு முதலிய பிராணிகளை அசுத்தம் செய்யும்படி விடுதல் கூடாது.

கிணற்றுப் பக்கமும் குழாய்ப் பக்கமும் பாசி பிடித்து வழுக்குவதால் கீழே சறுக்கி விழுந்து அபாயமேற்படலாம். சுண்ணாம்பு போட்டுப் பிரஷால் சற்று நேரம் கழித்துத் தேய்த்துப் பாசியை நீக்கிவிடின் தரை வழுக்காமலிருக்கும். கிணறுகளுக்குக் கைப்பிடிச் சுவர் மிகவும் அவசியம். அதிலேறித் தண்ணீரிழுப்பது கிராமங்களில் வழக்கம். இது அபாயமானது. சகடை போட்டுக்கொள்வது சௌகரியம். இரவில் சமீபத்தில் விளக்கை எரியவிட்டுக்கொண்டு தூங்குவதால் அபாயம் ஏற்படும்.

சமூகத்தில் தற்பாதுகாப்புக்கான விஷயங்கள்:—ஒரு ஊர் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு சுத்தமாக இருக்கின்றதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு ஜனங்களும் சுகமாக வாழ முடியும். குப்பை கூளங்களைக் கண்ட இடங்களில் போடாமல் குறிப்பிட்ட இடங்களில் போட்டு வைத்துப் பிறகு அப்புறப்படுத்தவேண்டும். ஆறு, குளம், கால்வாய் இவைகளின் ஓரமாக மலஜலங் கழித்து அசுத்தப்படுத்தும் வழக்கத்தை மாற்றுவதற்கு வழியைத் தேடுதல் அவசியம். நோயாளிகளின் துணிகளைக் கண்ட இடங்களில் போடாமல் எரித்துவிடுதல் வேண்டும். குடி தண்ணீருக்கான கிணறுகள், குளங்கள் முதலியவைகளை எவ்விதத்திலும் அசுத்தப்படுத்துதல் கூடாது. ஒருவர் வீட்டில் காலரா முதலிய தொத்து வியாதிகள் உண்டானால் உடனே சுகாதார அதிகாரிகளுக்குத் தெரிவித்து அவர்கள் சொற்படி நடக்கவேண்டும். ஒருவன் தான் சுத்தமாயிருப்பதுடன் தன் வீட்டிலுள்ளவர்களையும் சுத்தமாயிருக்கச் செய்வது

அவசியம் தவிர, பக்கத்து வீடும் அதிலுள்ளவர்களும் சுத்தமாயிருந்தாலொழிய இவன் சுகமாயிருக்க முடியாது. சுகமாயிருக்க வேண்டுமென்ற கொள்கையும் ஆசையும் ஜன சமூகத்தில் ஒவ்வொருவருக்கும் இருப்பின் நம் நாடு முன்னேற்றம் அடைந்துவிடும். ஒவ்வொருவரும் தங்களுக்குத் தெரிந்த சுகாதார விஷயங்களை மற்றவர்களுக்குப் போதித்து அவற்றின்படி நடக்கச் செய்யவேண்டும். இவ்விதம் சமூகத்திலுள்ள ஒவ்வொருவரும் ஒற்றுமையுடன் நடந்து கொண்டால் எல்லோரும் தேகாரோக்கியத்துடன் சுகமாக வாழ முடியும்.

கேள்விகள்

1 கண்ட இடங்களில் ஏன் துப்புதல் கூடாது?

2 பள்ளிக்கூடங்களில் வருப்பறைகள் விஸ்தாரமுள்ளனவாக இருக்க வேண்டியதன் அவசியம் என்ன?

3 எந்தெந்தப் பிராணிகள் நோய்களைப் பரவச் செய்கின்றன? அவைகள் விருத்தியடைவதைத் தடுக்க என்ன செய்யவேண்டும்?

4 சமூகத்தார் தேகாரோக்கியத்துடன் வாழ ஒவ்வொருவரும் கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்கள் எவை?

அத்தியாயம் 21

உணவுப் பாதுகாப்பு

பாதுகாப்பு அவசியம் —உணவுப் பொருள்களை தினந்தோறும் நாம் உபயோகித்து வருகிறோம். காய்கறி, பழங்கள், பால், தயிர் போன்ற பொருள்களை அப்போதைக்கப்போது வாங்கிக் கொள்ளுகிறோம். அரிசி, பருப்பு, பயறு முதலியவற்றை மொத்தமாக வாங்கி வைத்துக் கொள்ளுகிறோம். பக்குவம் செய்த ஊறுகாய்களை வெகு நாட்கள் உபயோகிப்பது நம்முடைய வழக்கமாகும். கடைகளில் பால் பெட்டிகளையும், பழங்கள் உள்ள டப்பிகளையும், இறைச்சி டப்பிகளையும் ஜனங்கள் வாங்கி உபயோகிக்கிறார்கள். வற்றல், அப்பளம் முதலியவற்றையும் நாம் உட்கொள்ளுகிறோம். மேலே கூறிய உணவுப் பொருள்களைச் செவ்வையாகப் பாதுகாப்பது அவசியம். அவைகளை

நோய்க்கிருமிகளும், பூஞ்சக்காளானும், ஈக்களும் அண்டினால், சீக்கிரத்தில் அவை கெட்டுவிடுகின்றன. மேலும் அவற்றினால் துர்நாற்றமும் உண்டாகும். கெட்டுப் போன உணவுப் பொருள்களை உட்கொள்ளுவது நோய்க்கிடமாகிறது. அபாயமும் சில சமயம் உண்டாகும்.

பாதுகாப்பு முறை —ஆகாரத்தைப் பலவிதங்களில் பாதுகாத்து வருகிறோம். பொதுவாக ஆகாரத்தை மூடி வைப்பதால் ஈக்கள் மொய்ப்பதைத் தடுத்து விடலாம், பூஞ்சக்காளானும் தோன்ற முடியாது. பல நாட்கள் தங்க வேண்டிய ஆகாரத்தைக் கையால் தொட்டு உபயோகஞ் செய்தால் அது சீக்கிரம் கெட்டுவிடும். ஈரமான இருட்டிடங்களிலே பூஞ்சக்காளானும் நோய்க் கிருமிகளும் நன்கு வளரக் கூடுமாகையால், ஆகாரத்தை உலர்ந்துள்ள வெளிச்சமான இடங்களில் மூடிவைப்பது நலம். உப்பும், சில சமயம் மருந்தும் சேர்த்துப் பக்குவப்படுத்துவதால் பல நாட்களானாலும் ஊறுகாய்கள் கெடுவதில்லை. உப்புப் போட்ட அப்பளம், வற்றல்கள் முதலியவற்றை வெயிலில் உலர்த்திக் காப்பாற்றுவார்கள். டப்பியிலுள்ள பாலோ, பழ ரசமோ டப்பியைத் திறக்காத வரையில் சாதாரணமாகக் கெட்டிருப்பதில்லை. ஏனெனில் கைபடாது டப்பிகளுக்குள் உணவுப் பொருளை அடக்கஞ் செய்கிறார்கள். காற்றுத் தங்காமலும், நோய்க்கிருமிகள் அணுகாமலும் டப்பியின் மூடியை அடைத்திருப்பதைக் கவனி. டப்பியைத் திறந்து அஜாக்கிரதையாகக் கையால் தொட்டுவிட்டால் உணவுப் பொருள் சீக்கிரம் கெடுவதைப் பார்க்கலாம். கைபடாமல் கரண்டியால் எடுத்துப் பின்பு மூடிவைத்திருந்தால் உணவுப் பொருள் சீக்கிரம் கெடுவதில்லை.

பனிக்கட்டிப் பெட்டி —காய், பழம், உணவு, பால் முதலிய உணவுப்பொருள்கள் சீக்கிரத்தில் கெட்டுப் போகாமலிருக்க நாம் அவைகளைக் குளிர்ச்சியுள்ள அலமாரியிலோ அல்லது பனிக்கட்டிப் பெட்டியிலோ வைக்கலாம். மிக்க குளிர்ச்சியான இடத்தில் கிருமிகள் வளரா.

பனிக்கட்டிப் பெட்டியில் (Refrigerator) நாலைந்து அறைகள் இருக்கும். அவற்றுள் மேலுள்ள ஓர் அறையில் பனிக்கட்டியை வைத்து மற்ற அறைகளில் உணவுப் பொருள்களை வைத்துப் பெட்டியின் கதவை நன்குக் மூடிவிடுவார்கள். பனிக்கட்டியின் அருகிலுள்ள காற்று குளிர்ந்து கனமாகிக் கீழேயுள்ள அறைகளுக்கு வரும். அப்பொழுது கீழேயுள்ள அறைகளிலிருந்து காற்று மேலே செல்லும். இவ்விதம் பெட்டிகளுள் காற்றோட்டம் ஏற்பட்டுக்கொண்டே இருக்கும். உணவுப் பொருள்களும் சீக்கிரத்தில் கெட்டுப் போவதில்லை. இவ்விதம் பனிக்கட்டிப் பெட்டிகளைச் சாதாரணமாக நாம் பெரிய ஹோட்டல்களில் காணலாம்.

படம் 30
பனிக்கட்டிப் பெட்டி

விற்கப்படும் உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாத்தல் — நாம் நமது வீட்டில் உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளுதல்போல கிராமங்களிலும் பட்டணங்களிலும் விற்கப்படும் உணவுகளும் உணவுப் பொருள்களும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். பட்டணங்களில் விற்கப்படும் உணவுப் பொருள்கள் நன்னிலைமையில் இருக்கின்றனவா என்பதைச் சுகாதார அதிகாரிகள் கவனித்து வருவார். அவர்கள் மார்க்கெட்டுகள், காப்பி ஹோட்டல்கள், சாப்பாட்டுக் கிளப்புகள், கசாப்புக் கடைகள், மீன் கடைகள், பல சரக்குக் கடைகள் இவைகளுக்கு அடிக்கடி சென்று அங்கு விற்கப்படும் பொருள்களைப் பரிசோதிப்பார்கள். அவை நல்ல நிலைமையில் இல்லாவிட்டாலும், கலப்பு உள்ளனவாக இருந்தாலும் அவைகளை விற்பவர்களுக்குத் தண்டனை விதிக்கப்படும். சாதாரணமாக நெய்யில் பிராணிக் கொழுப்பையும், வெண்ணெயில் மாவையும், பாலில் தண்ணீரையும் கலந்து விற்பதுண்டு. இவ்விதம் கலந்து விற்பவர்கள் தண்டனைக்குள்ளாவார்கள்.

கடைகளில் விற்கப்படும் வெண்ணெய், ரொட்டி முதலியவைகளைக் கிருமிகள் அணுகாவண்ணம் அவைகளை மெழுகுக் காகிதத்தால் சுற்றி வைத்திருப்பதைக் காணலாம். தின்பண்டங்களை விற்பவர்கள் அவற்றை ஈக்கள் மொய்க்காதபடி அலமாரிகளில் வைத்திருத்தல் வேண்டும். ஈக்கள் மொய்த்த தின்பண்டங்களை ஒருபொழுதும் உட்கொள்ளக்கூடாது. விற்கப்படும் உணவுப் பொருள்கள் நல்ல நிலைமையில் இருக்கின்றனவா என்றும், சரியான முறையில் பாதுகாக்கப்படுகின்றனவா என்றும் கவனிக்கவேண்டியது சுகாதார அதிகாரிகளின் கடமையாகும். பாதுகாக்கப்பட்ட பொருள்களைத்தான் வாங்குவதென்று ஜனங்கள் நிச்சயஞ் செய்துகொண்டால் கடைக்காரர்களும் மிகவும் ஜாக்கிரதையாக இருப்பார்கள்.

கேள்விகள்

1. ஊறுகாய்கள் கெடாமல் இருக்க என்ன செய்கிறார்கள்?
2. பனிக்கட்டிப் பெட்டியின் அமைப்பையும் அதன் உபயோகத்தையும் விளக்குக.
3. கடைகளில் விற்கப்படும் ரொட்டியை மெழுகுக் காகிதத்தினால் சுற்றி வைத்திருப்பதன் காரணம் என்ன?
4. நெய், வெண்ணெய் இவைகளுடன் கலக்கப்படும் பொருள்கள் எவை?

அத்தியாயம் 22

சுத்தமான தண்ணீரும், பாலும் கிடைக்க வசதி அளித்தல்

பிள்ளைகளே!—ஒவ்வொருவருக்கும் தண்ணீர் மிகவும் அவசியம் அல்லவா? நாம் குடிப்பதற்கும், நமது ஆகாரப் பொருள்களைப் பக்குவம் செய்வதற்கும் தண்ணீரை உபயோகிக்கிறோம். குளிப்பதற்கும், துணிகள், பாத்திரங்கள் முதலியவைகளைச் சுத்தம் செய்வதற்கும் தண்ணீர் உதவுகிறது. சாதாரணமாகக் கிராமங்களிலும், சிறிய பட்டணங்களிலும் உள்ள ஜனங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய தண்ணீரைக் கிணறு, குளம், வாய்க்கால், நதி முதலிய இடங்களிலிருந்து அடைகிறார்கள். தவிர, இக்காலத்தில் அரசாங்கத்தார் ஜல வசதிக்காகப் பல குழாய்க் கிணறுகளையும்

(Tube-Wells) அமைத்திருக்கிறார்கள். குடி தண்ணீருக்கான நீர் நிலைகளை அசுத்தப்படுத்தாமல் இருப்பது பொது ஜனங்களின் கடமையாகும். ஊரில் காலரா முதலிய வியாதிகள் பரவும் சமயங்களில் கிணறுகளில் பொட்டாஸ் பர்மாங்கனிகளும் என்ற வஸ்துவைப் போட்டுத் தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்துகொள்ளவேண்டும்.

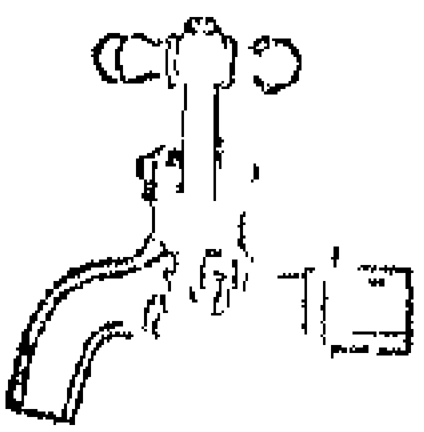
பட்டணங்களுக்கு ஜல வசதி.—பெரிய பட்டணங்களில் உள்ள ஜனங்களுக்குப் போதுமானபடி ஜல வசதி இருப்பது அவசியம். தண்ணீர் சுத்தமானதாகவும் இருக்க வேண்டும். அதில் வியாதிகளைப் பரவச்செய்யும் கிருமிகள் இல்லாவண்ணம் அதைப் பாதுகாத்தல் அவசியம். சாதாரணமாகப் பட்டணங்களுக்கு வேண்டிய தண்ணீரை அருகில் உள்ள ஏரிகளிலிருந்தாவது ஆறுகளிலிருந்தாவது வாய்க்கால்கள் அல்லது குழாய்களின்மூலம் கொண்டு வருகிறார்கள். திறந்த வாய்க்கால்களின்மூலம் கொண்டு வரப்படும் தண்ணீர் பல விதங்களில் அசுத்தமடையும். ஆதலால் அந்த முறை சுகாதாரத்திற்கு ஏற்றதல்ல. குழாய்களின்மூலம் கொண்டுவரப்படும் தண்ணீர் எளிதில் அசுத்தமடையாது. ஆனால் குழாய்களை அடிக்கடி பரிசோதிப்பதும், பழுது பார்ப்பதும் சிரமமான வேலையாக இருப்பதுடன் பணச் செலவும் ஆகும்.

ஜனங்களுக்காகச் சேகரித்த தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்யும்பொருட்டு பின்வரும் முறைகளைக் கையாளுகிறார்கள். முதலில் கலங்கின தண்ணீரை வண்டல் படிவதற்கான குளங்களில் சிலகாலம் நிறுத்திவைத்துத் தண்ணீரைத் தெளியவைக்கிறார்கள். பிறகு அதை வடிகட்டும் தொட்டிகளின் வழியாகப் பாய்ச்சுவார்கள். இவ்வடிகட்டும் தொட்டிகளின் அடியில் சரளைக் கற்களும், கெட்டி மணலும் பரப்பப்பட்டிருக்கும். இம்மணல் அடுக்குகள் வழியாகத் தண்ணீர் மெதுவாகச் செல்லும்பொழுது அதில் கரையாது நிற்கும் அசுத்தங்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

வடிகட்டும் தொட்டிகளிலிருந்து வரும் தண்ணீருடன் ஹரிதகம் அல்லது சலவை மண்ணைக் கலப்பார்

கள். இவ்விதம் செய்வதால் தண்ணீரிலுள்ள விஷக் கிருமிகள் அழிகின்றன.

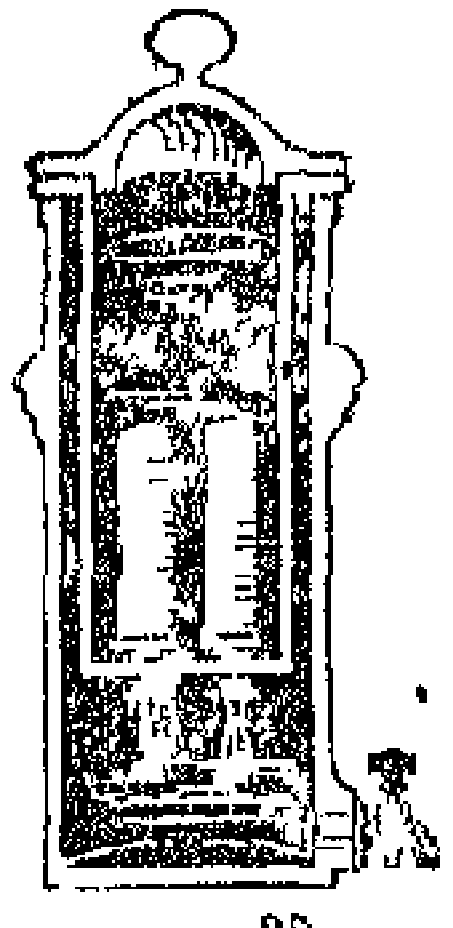
மேற்கூறியபடி சுத்தம் செய்த தண்ணீரைத் தொட்டியிலிருந்து பெரிய குழாய்களின்மூலம் நகரத்தின் பல பாகங்களுக்கும் கொண்டுபோய், பிறகு சிறு கிளைக் குழாய்கள் வழியாய் வீடுகளுக்குக் கொண்டுபோகிறார்கள். இவ்விதம் சுத்தஞ்செய்த தண்ணீரைக் கணக்காக உபயோகிப்பது அவசியம். வீடுகளுள் செல்லும் குழாய்களின் முனைகளில் படத்தில் காட்டியது போன்ற அடைப்புகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அவற்றின் உதவியால் குழாய்களை வேண்டும்போது மூடவும் திறக்கவும் கூடும்.



படம் 31
குழாய் அடைப்பு

சென்னைக்குத் தண்ணீர் சுமார் பத்து மைல் தூரத்திலிருக்கும் புழல் ஏரியிலிருந்து வருகிறது.

வீடுகளில் குடி தண்ணீரைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொண்டு வேண்டியபோது உபயோகத்திற்கு எடுத்துக்கொள்ளப் படத்தில் காட்டியிருக்கும் சுகாதார பில்டரை உபயோகிப்பதுண்டு.



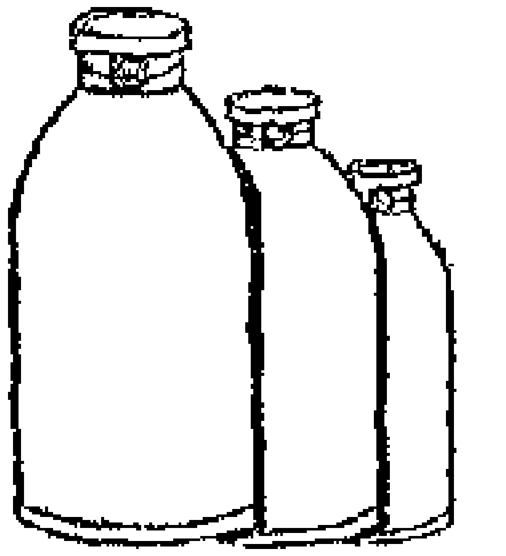
படம் 32
சுகாதார பில்டர்

சுத்தமான பால் கிடைக்க வசதி அளித்தல் —பால் சிறந்த உணவுப்பொருள் என்று படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? நாம் உபயோகிக்கும் பால் சுத்தமாயிருப்பது மிகவும் அவசியம். பாலை விற்பவர்கள் அதனுடன் தண்ணீர் சேர்ப்பதுண்டு. அவ்விதம் சேர்க்கப்படும் தண்ணீர் அசுத்தமானதாகவும், நோய்க்கிருமிகள் உள்ளதாகவும் இருப்பின் அந்தப் பாலை உபயோகிப்பவர்களுக்குப் பலவித நோய்கள் உண்டாகக்கூடும். பாலில் நோய்க்கிருமி

கள் சேர்வதற்கு இடமில்லை. பாலைக் கறப்பவர்களும், பாலைக் கறக்க உபயோகிக்கும் பாத்திரங்களும் அசுத்தமாயிருப்பின் பாலும் அசுத்தமாகிவிடலாம். பாலைக் கொடுக்கும் பசுக்கள் சில சமயம் நோயால் வருந்துவதுமுண்டு. அவற்றின் பால் கெடுதலை உண்டாக்கும். வியாதியில்லாத பசுக்களையும் அடிக்கடி குளிப்பாட்டிச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். அசுத்தமான பாலை உபயோகித்தால் காலரா, டைபாய்டு சுரம், வயிற்றுப் போக்கு, வயிற்றுக் கடுப்பு முதலிய நோய்கள் ஏற்படக்கூடும்.

பால் தண்ணீர் கலக்கப்பட்டதா அல்லது தண்ணீர் கலக்கப்படாததா என்பதைப் பால்மானி என்னும் கருவியால் அறியலாம். ஆனால், சிலர் பாலில் ஆடையை நீக்கி விட்டு அதில் தண்ணீரைக் கலப்பதுண்டு. இப்படிப்பட்ட பாலில் தண்ணீர் கலந்திருப்பதை பால்மானியால் அறிய முடியாது.

சுகாதார அதிகாரிகள் தெருக்களில் விற்கும் பாலைச் சோதித்து வருவர். கலப்புப் பாலை விற்பவர்களுக்கு அபராதம் விதிக்கப்படும். பால் விற்கப்படும் இடங்கள் சுத்தமாக இருக்கின்றனவா என்பதையும் சுகாதார அதிகாரிகள் கவனித்துக்கொள்வார்கள். பாலைக் கறந்து வெகு நேரம் வைத்திருந்தால் அது புளித்துக் கெட்டுவிடும். அது கெட்டுப்போகாமல் இருக்கும்படி செய்ய அதைக் காய்ச்சிப் பிறகு அதை உபயோகிக்கும் வரையில் பனிக்கட்டிப் பெட்டியில் வைத்திருப்பது நல்லது. பட்டணங்களுக்கு வெகு தூரத்திற் கப்பாலுள்ள கிராமங்களிலிருந்து பால் ரெயிலிலும், லாரியிலும் எடுத்து வரப்படுகிறது. இந்தப் பாலை ஜாக்கிரதையாக எடுத்து வராவிட்டால் அது கெட்டுவிடும். ஆதலால் சில நிபந்தனைகளை அதிகாரிகள் விதித்திருக்கிறார்கள். ஜீவாணுக்களைக் கொல்வதற்காகப் பாலைக் காய்ச்சி (155°F) புட்டிகளில் "பாஸ்டுரைஸ்டு" பாலாக



படம் 33 பாலை சீல் செய்து அனுப்பும் புட்டி

அரசாங்கம் [illegible] பட்டணங்களில் உண்டு. பால் [illegible] பத்திரத்தில் பார்.

கேள்விகள்

1. [illegible] எவ்விடங்களிலிருந்து கிடைக்கிறது?
2. [illegible] கிடைக்கும் விதத்தை விவரி.
3. [illegible] பட்டணங்களுக்குச் சப்ளை செய்யும் [illegible] எவ் [illegible]?
4. [illegible] கவனிக்கவேண்டியதென்ன?

7-வது பகுதி—வீடு கட்டுதல்

அத்தியாயம் 23

வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய கற்கள்

வீடு கட்டுவதற்கு என்னென்ன சாமான்களை உபயோகிக்கிறார்கள்? என்ன பொருள்களால் சுவர்கள் எழுப்பப்படுகின்றன? கூரை வேய என்ன பொருள்களை உபயோகிக்கிறார்கள்? தளம் எப்பொருள்களால் போடப்படுகிறது?

ஏழைகள் சாதாரணமாக மண்ணால் சுவரை எழுப்பி, பனை ஓலை, தென்னங்கீற்று, சோளத் தட்டை முதலியவைகளால் கூரை வேய்ந்துகொள்ளுகிறார்கள். தீவிபத்துக்குப் பயந்து சிலர் ஓடுகளை அல்லது துத்தநாகத் தகடுகளைக் கூரைகளுக்கு உபயோகிக்கிறார்கள். சொற்ப பணமுள்ளவர்கள் செங்கல்களோடு மண் சாந்தையும் உபயோகித்துச் சுவர்களைக் கட்டி, கூரைக்கு ஓடுகளைப் போடுவார்கள். அதிகப் பணமுடையவர்கள் சுட்ட செங்கல்கள், சுண்ணாம்புச் சாந்து, சிமெண்ட் இவைகளைக் கொண்டு உறுதியான வீடுகளையும், பங்களாக்களையும் அமைத்துக் கொள்ளமுடியும்.

கற்களின் வகைகளும் அவற்றின் உபயோகங்களும் — கற்களில் கருங்கல், மணற்கல், செம்பாறைக் கல், சுண்ணாம்

டிய கல், சலவைக் கல், சந்தனக் கல் எனப் பல வகைகள் உண்டு. வீடு கட்டுவதற்கு எவ்வாறு இவை உபயோகப்படுமென்று முன்பே நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள்.

கற்களைப் பெயர்த்து எடுக்கும் விதம் — பாறைகளில் பிளவுகள் இருப்பதைப் பார். அந்தப் பிளவுகளில் கடப்பாரையைச் சொருகிப் பின்பு நெம்பிக் கற்களைப் பெயர்த்து எடுப்பார்கள். சில சமயங்களில் பாறைகளின்மீது தீ மூட்டி எரிக்கும்போது பாறைகள் பிளவுபடும். பாறை உறுதியாக இருந்தால் அதில் வரிசையாகக் குழிகளைச் செய்து, அக்குழிகளில் உளிகளை வைத்துச் சம்மட்டியால் அடித்துக் கற்களைப் பிளப்பதுமுண்டு. சில சமயங்களில் குழிகளில் வெடி மருந்தைச் செலுத்தி, அதற்குமேல் களிமண் வைத்துக் கெட்டிப்பார்கள். குழியின் நடுவில் ஒரு திரி வைக்கப்படும். ஒரு நீண்ட கழியின் முனையில் துணியைச் சுற்றி எரியவிட்டு, அக்கழியைப் பிடித்துக் கொண்டு தூரத்தில் நின்று, திரியைக் கொளுத்துவார்கள். மருந்து வெடித்துப் பாறை பிளவுபடும். இவ்விதம் பிளவுபடும் கற்கள் சில சமயங்களில் வெகுதூரம் வரை தூக்கி எறியப்படுவதும் உண்டு. இக்காலத்தில் சில இடங்களில் மின்சாரத்தை நீண்ட கம்பிகளின் மூலம் கொண்டு போய் வெடி மருந்துகளில் தீ வைக்கிறார்கள். இம் முறையைக் கையாளுவதால் ஏற்படும் அனுகூலம் யாது என்பதை நீங்களே யோசித்துப் பாருங்கள்.

கேள்விகள்

1. வீடு கட்டுவதற்கு உதவும் கற்கள் எவை?
2. எவ்விதக் கல்லைத் தூணுக்குச் சிறந்ததாம்? ஏன்?
3. சலவைக் கல்லால் ஏற்படும் உபயோகங்கள் யாவை?
4. தளம்போட உதவும் கற்களைக் கூறுக.
5. கற்கள் எவ்விதங்களில் பெயர்க்கப்படுகின்றன?

பயிற்சி

பலவிதமான கற்களைச் சேகரித்து வைக்கவும். கற்கள் பெயர்க்கப்படும் இடங்களுக்குச் சென்று, கற்கள் எவ்விதம் பெயர்க்கப்படுகின்றன என்பதைக் கவனிக்கவும்.

அத்தியாயம் 24

செங்கல்களும் ஓடுகளும்

சுவர்கள் கட்டுவதற்கும், தரை போடுவதற்கும் செங்கல்கள் உபயோகப்படுகின்றன அல்லவா? செங்கல்கள் செய்யப்படும் விதத்தைக் கவனிப்போம்.

செங்கல்கள் செய்யப்படும் விதம் —திருத்தமான களிமண்ணில் தண்ணீர் ஊற்றி ஊறவைப்பார்கள். பிறகு அதை நன்றாகக் குழைத்துப் பிசைந்து, அதிலுள்ள கற்கள், புற்கள், துரும்புகள் முதலியவைகளை எடுத்து எறிந்து விடுவார்கள். பிறகு ஓரிடத்தைக் கற்கள், புற்கள் இல்லாமல் சீர்படுத்துவார்கள். அங்கு செங்கல் அறுக்க உதவும் மர அச்சை வைத்து, அதன் உள் பக்கங்களில் மணல் அல்லது தண்ணீரைத் தடவிக்கொள்வார்கள். அதனுள் குழைத்துப் பக்குவம் செய்யப்பட்ட களிமண்ணை மெத்திச் சரிப்படுத்தின பிறகு அச்சை எடுப்பார்கள். இவ்விதம் வரிசையாகச் செங்கல்களை அறுத்துக் கொண்டே போவார்கள். இந்தச் செங்கல்கள் சில நாட்களில் உலரும், உலர்ந்த செங்கல்களைச் சூளையில் அடுக்கிச் சுடுவார்கள்.

சுட்டப்பட்ட செங்கல்கள் சுடப்படாத செங்கல்களைக் காட்டிலும் உறுதியாக இருக்கின்றன. சுடப்படாத கற்களில் தண்ணீர் பட்டால் அவை சேதம் அடையும்.

இக்காலத்தில் சில இடங்களில் மண்ணைப் பக்குவப்படுத்திப் பிசைந்து செங்கல்கள் அறுக்க இயந்திரங்களை உபயோகிக்கிறார்கள். இவ்விதம் அறுத்துச் சுட்டப்பட்ட செங்கல்கள் கடினமாயும், வழுவழுப்பாயும் இருக்கும். இவை சாதாரண செங்கல்களை விடப் பெரியனவாயும் அழகுடையனவாயும் காணப்படுகின்றன.

ஓடுகள் செய்தல் —ஓடுகளும் செங்கல்கள் செய்யப்படுவது போலவே செய்யப்படுகின்றன. 'நாழி ஓடுகள்' என்று சொல்லப்படும் சாதாரண ஓடுகளைக் களிமண்ணால் செய்து, உலரவைத்து, பிறகு சூளையில் அடுக்கிச் சுடு

வருகிறார்கள். இந்த ஓடுகளை 'நாட்டு ஓடுகள்' என்றும் கூறுவதுண்டு. முற்காலத்தில் இந்த ஓடுகளே கூரைகளுக்கு அதிகமாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வந்தன.

இக்காலத்தில் ரயில் ஓடுகள் அல்லது மங்களூர் ஓடுகள் என்று சொல்லப்படும் அகன்ற, தட்டையான ஓடுகளைக் கூரை போட அதிகமாக உபயோகித்து வருகிறார்கள். இந்த ஓடுகள் இயந்திரங்களின் உதவியால் செய்யப்படுகின்றன. இவை கெட்டியாயும் உறுதியாயும் இருக்கின்றன.

நாழி ஓடுகளும் மங்களூர் ஓடுகளும் — நாழி ஓடுகளால் கூரை வேயப்பட்ட வீடுகள் குளிர்ச்சியாக இருக்கும். ஆனால் கூரைகள் பார்வைக்கு அழகாய் இரா. இவைகளைப் பழுது பார்ப்பது சிரமம். இவற்றின் இடைவெளிகளில் தேள், பூரான் முதலிய ஜந்துக்கள் வாசம் செய்ய வசதி ஏற்படுகிறது.

மங்களூர் ஓடுகளால் கூரை போடப்பட்ட வீடுகளில் உஷ்ணம் அதிகமாக இருக்கும். இக்கூரைகள் பார்வைக்கு அழகாய் இருக்கும். இவைகளை அடுக்குவதற்கு நாட்டோடுகளுக்கு வேண்டிய அளவு மர விட்டங்களும் சட்டங்களும் வேண்டாம். தவிர, இவைகளைக் கூரையில் பரப்புவதும், பழுது பார்ப்பதும் மிகவும் எளிது.

கேள்விகள்

1. செங்கல்கள் எவ்விதம் செய்யப்படுகின்றன?
2. இயந்திர சகாயத்தால் செய்யப்பட்ட செங்கல்களுக்கும் சாதாரண செங்கல்களுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் என்ன?
3. நீ ஒரு வீடு கட்டினால், கூரைக்கு எந்த ஓடுகளை உபயோகிப்பாய்? காரணங்களுடன் எழுதுக.

பயிற்சி

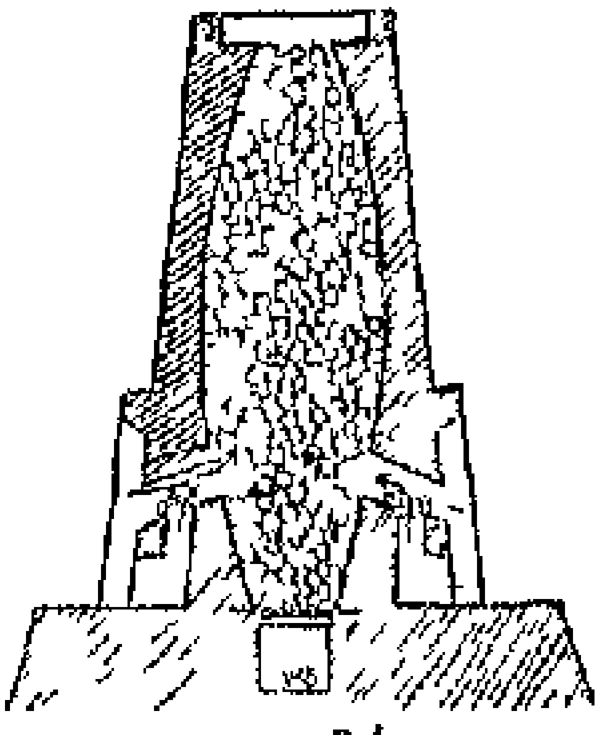
செங்கல்கள், ஓடுகள் செய்யப்படும் இடங்களுக்குச் சென்று அங்கு நடைபெறும் வேலைகளைக் கவனிக்கவும்.

அத்தியாயம் 25

சுண்ணும்புச் சிமெண்டும்

சுண்ணும்பும் சிமெண்டும் கட்டடங்கள் கட்ட உதவுகின்றன அல்லவா? இவைகளை எவ்விதம் தயார் செய்கிறார்கள் என்று கவனிப்போம்.

சுண்ணும்பு செய்யும் விதம் —சுண்ணும்புக் கற்களிலிருந்து சுண்ணும்பு செய்யப்படுகிறது. சுண்ணும்புக்கல் என்பது தண்ணீரில் வாழும் சில பிராணிகளின் ஓடுகள் ஆகும். முதலில் சுண்ணும்புக் கற்களைச் சிறுசிறு துண்டுகளாக உடைப்பார்கள். இவ்விதம் உடைக்கப்பட்ட கல் துண்டுகளைக் கரியுடன் கலந்து காளவாயில் போட்டு, அதன் அடியில் மரக்கட்டைகளை அடுக்கித் தீ மூட்டி எரிப்பார்கள். காளவாயின் அடிப்பாகத்தில் காற்றுப் புகும்படி துவாரங்கள் விடப்பட்டிருக்கும். துருத்தியின் உதவியால் காற்றைக் காளவாயினுள் செலுத்தித் தீயை எரித்துக் கற்களைச் சுடுவார்கள்.



படம் 34
சுண்ணும்புக் காளவாய்

இவ்விதம் சுடப்பட்ட சுண்ணும்புக் கல்லின்மீது தண்ணீரைத் தெளித்தால் உஷ்ணம் உண்டாகும்; 'உஸ்' என்ற சப்தம் கேட்கும், நீராவி கிளம்பும், சுட்ட சுண்ணும்புக்கல் பொடியாகும். இந்தப் பொடியை 'நீறின சுண்ணும்பு' அல்லது 'நீர்த்த சுண்ணும்பு' என்பார்கள். இதைத்தான் தண்ணீரில் கரைத்துச் சுவர்களுக்கு வெள்ளையடிக்க உபயோகிக்கிறோம்.

நீறின சுண்ணும்புடன் வேகாத கற்களும் இருக்கும். ஆகையால் நீறின சுண்ணும்பை நாகக்கட்டியின்மீது கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் கொட்டி அதிலுள்ள வேகாத கற்களைப் பிரித்து எடுப்பார்கள். நீறின சுண்ணும்புடன்

மணலை ஒன்றுக்கு மூன்று வீதம் சேர்த்துத் தண்ணீரை ஊற்றிக் குழைத்து அரைப்பார்கள். இதற்குச் ‘சுண்ணாம்புச் சாந்து’ என்று பெயர். சுண்ணாம்பை அரைப்பதற்கு ஓர் வட்டமான கால்வாய் போன்ற இடம் உண்டு. அதில் சுண்ணாம்பைப் போட்டு, ஒரு கல் சக்கரத்தைச் சுற்றி அதை அரைப்பார்கள். சுண்ணாம்பு கொஞ்சமாக இருந்தால் அம்மியிலும் அரைத்துக் கொள்வதுண்டு.

சில இடங்களில் கிளிஞ்சில்களிலிருந்தும் சுண்ணாம்பு செய்கிறார்கள். இதற்குக் ‘கிளிஞ்சில் சுண்ணாம்பு’ என்று பெயர்.

சுண்ணாம்புச் சாந்தையும் செங்கல்களையும் வைத்துக் கட்டப்படும் கட்டடங்கள் உறுதியாக இருக்கும். சாந்திலிருக்கும் சுண்ணாம்பு வெளி வாயுவிலுள்ள கரியமில வாயுவைக் கிரகித்துக்கொண்டு சுண்ணாம்புக் கல்லின் தன்மையை அடைந்து கெட்டிப்படுகிறது. ஆகையால் சுண்ணாம்புச் சாந்தால் கட்டப்படும் கட்டடங்கள் உறுதியாக இருக்கின்றன.

சிமெண்ட் செய்தல் — சுண்ணாம்புக்கல், களிமண், இலேசான மணல் இவைகளைச் சரியான அளவில் கலந்து ஓர் உலையில் இட்டுக் காய்ச்சினால் ஒரு கட்டியான பொருள் கிடைக்கும். இதுவே சிமெண்ட் ஆகும். இதை இயந்திரங்களில் இட்டுப் பொடியாக்கி, கோணிகளிலும் பீப்பாய்களிலும் போட்டு விற்பனைக்கு அனுப்புவார்கள்.

சிமெண்டின் உபயோகம் — சிமெண்டுடன் மணலைக் கலந்து, தண்ணீர் ஊற்றிப் பிசைந்து கட்டடங்கள் கட்டவும், தளம் போடவும் உபயோகிக்கிறார்கள். சிமெண்ட் கட்டடங்களில் தண்ணீர் பட்டுக்கொண்டிருந்தால் அவை அதிக பலமடையும். ஆகையால்தான் அணைகள், பாலங்கள் இவைகளைக் கட்டுவதற்கு இக்காலத்தில் சிமெண்டை உபயோகிக்கிறார்கள். மேட்டூர் அணை சிமெண்டால் கட்டப்பட்டதே. சிமெண்ட், மணல், கல் துண்டுகள்

இவைகளோடு தண்ணீர் சேர்த்துக் கலந்தால் 'காங்கிரீட்' ஆகும். இதை அஸ்திவாரங்களுக்கு உபயோகிக்கிறார்கள். இக்காலத்தில் சிமெண்டால் தூண்கள், பெஞ்சுகள், நாற்காலிகள், தண்ணீர்த் தொட்டிகள் முதலியன செய்யப்படுகின்றன. சிமெண்டுடன் கல்நார் என்னும் வெண்ணுறுமைச் சேர்த்து ஒரு வகைச் சிமெண்ட் ஓடுகள் (Asbestos) செய்யப்படுகின்றன. இவை மிக உறுதியாக இருக்கும், எளிதில் உடையா.

கேள்விகள்

1 சுண்ணாம்பு எவ்விதம் தயார் செய்யப்படுகிறது?

2 சுண்ணாம்புக் காளவாயின் காற்றை எவ்விதம் செலுத்துகிறார்கள்?

3 சுட்ட சுண்ணாம்புக் கல்லின்மீது தண்ணீரைத் தெளித்தால் என்ன நேரிடுகிறது?

4 சுண்ணாம்புச் சாந்து நாளடைவில் கெட்டிப்படுவதன் காரணம் யாது?

5 சிமெண்ட் எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது?

6. 'காங்கிரீட்' என்பது யாது?

7 அணைகள், பாலங்கள் முதலியன சிமெண்டால் கட்டப்படுவது ஏன்?

8 வீட்டின் தளங்களை சிமெண்டால் போடுவதால் ஏற்படும் சாதக, பாதகங்கள் எவை?

அத்தியாயம் 26

வீட்டைச் சுத்தமாகவும் அழகாகவும் வைத்துக்கொள்ளுதல்

வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுதல் — நாம் வசிக்கும் வீடுகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். தினந்தோறும் அடிக்கடி வீடுகளைப் பெருக்கி வாரத்திற்கு ஒரு முறை ஒட்டடை அடித்தல் நலம். தரையை வாரத்திற்கு இருமுறை சுத்தத் தண்ணீரால் கழுவிச் சுத்தம் செய்யவேண்டும். தரையைக் கழுவ உபயோகிக்கும் தண்ணீரில் பொட்டாஸ் பர்மாங்கனிகத்தைக் கரைத்துக் கொள்ளலாம். பொட்டாஸ் பர்மாங்கனிகமும் கலந்த தண்ணீரால் தரையைக் கழுவிச் சுத்தம் செய்தால் வீடுகளில் நோய்க்கிருமிகள் தங்கா. வருஷத்துக்கு இருமுறை சுவர்களுக்கு வெள்ளையடிப்பதை மறக்கக்கூடாது. வெள்ளை

யடிப்பதால் சுவர்களில் நோய்க்கிருமிகளும், மூட்டுப் பூச்சிகளும் தங்காமல் நாசம் அடையும் தவிர, வீடும் அழகாகக் காணப்படும்

நாம் வசிக்கும் வீடு பெரியதாக இருந்தாலும் சரி, அல்லது சிறிய குடிசையாக இருந்தாலும் சரி அதை நாம் சுத்தமாக வைத்துக்கொண்டால்தான் சுகமாக வாழ முடியும்.

வீட்டில் உள்ள அறைகள் எல்லாம் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும் எந்த இடத்திலும் குப்பை சேரும்படி விடலாகாது காகிதங்களைக் கிழித்துக் கண்ட இடங்களில் போடாமல் ஓர் கூடையில் போட்டு வரவேண்டும் மேலும் துணிகளை அங்கும் இங்குமாகப் போட்டு வைத்தல் கூடாது

வீட்டிலுள்ள சாமான்களை ஒழுங்காக வைத்துக் கொள்ளுதல் —சாமான்களை அதற்கு ஏற்பட்ட இடத்தில் வைத்திருக்கவேண்டும் ஒரு சாமானை எடுத்து உபயோகித்ததும் அதற்கு ஏற்பட்ட இடத்தில் மறுபடியும் அதை வைத்தல் சரியாகும் சாமான்களைக் கண்ட இடங்களில் வைத்தல் கூடாது

வீடுகளில் நாற்காலி, மேஜை, பெஞ்சு, சாய்வு நாற்காலி, அலமாரி முதலிய சாமான்களை உபயோகிக்கிறோம் அல்லவா? இவை ஒவ்வொன்றும் நமக்கு எவ்விதம் உபயோகப்படுகிறது என்பதைச் சொல்லுங்கள் நாற்காலி, மேஜை இவைகளை வீடுகளில் படிக்கும் அறைகளில் வைத்துக்கொண்டால் சௌகரியமாக இருக்கும் படுக்கும் அறைகளில் மேஜை, நாற்காலி, பெட்டி முதலிய சாமான்களை வைத்துக்கொண்டால் அறையில் காற்றின் அளவைக் குறைக்கும் சாமான்களின்மீது படியும் தூசியைப் போக்கத் துணியால் தட்டக்கூடாது தட்டினால் தூசி பறந்து, மறுபடியும் அவற்றின்மீது படியும் ஆகையால் அவைகளை ஈரத் துணியால் துடைத்து அவற்றின்மீது படிந்த தூசியைப் போக்கவேண்டும்

மரச் சாமான்களைப் பாதுகாத்தல் —மரச் சாமான்கள் சீக்கிரத்தில் கெட்டுப்போகாமல் இருக்கும்பொருட்டு அவைகளுக்கு வார்னிஷ் அல்லது வர்ணம் பூசுவார். மேஜை, நாற்காலி முதலிய மரச் சாமான்களுக்குச் சாதாரணமாக வார்னிஷ் பூசுவார்கள். மெதிலேட்டட் சாராயத்தில் ஷெல்லாக்கைக் கரைத்தால் வார்னிஷ் ஆகும். வார்னிஷ் பூசுவதற்கு முன்பே மரத்தை உபயோகித்திருந்தால் நன்றாகத் தேய்த்துச் சுத்தம் செய்வார்கள். பிறகு கற்பூரத் தைலம் கலந்த மெழுகினால் அழுந்தத் தடவின பின்னர் வார்னிஷ் பூசுவார்கள். பெட்டி, அலமாரி முதலியவைகளுக்கு வர்ணம் பூசுவார்கள் அல்லவா? வர்ணப்பொடியை ஆளிவிதை எண்ணெயுடன் கலந்து பூச்சு வர்ணம் தயார் செய்யலாம். சணல் செடிகளில் உண்டாகும் விதைகளிலிருந்து ஆளிவிதை எண்ணெய் தயாரிக்கப்படுகிறது. பூச்சு வர்ணத்துடன் சிறிதளவு கற்பூரத் தைலத்தையும் சேர்த்துக்கொள்வதுண்டு. இப்படிக் கலப்பதால் அது சீக்கிரத்தில் உலரும். வார்னிஷ் அல்லது வர்ணம் பூசப்பட்ட மரச் சாமான்கள் வெகுகாலம் கெடாமல் இருப்பதுடன் பார்வைக்கு அழகாகவும் இருக்கும்.

அறைகளை அழகாக வைத்துக்கொள்ளுதல் —நாம் வீட்டிலுள்ள அறைகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வதுடன் அழகாகவும் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். வீட்டின் சுவர்களில் நேர்த்தியான இயற்கைக் காட்சிப் படங்கள், பெரியோர்களின் படங்கள் முதலியவைகளை மாட்டியிருப்பின் கண்களுக்கு அழகாக இருப்பதுடன் மனத்திற்கும் சந்தோஷமாக இருக்கும்.

படம் 35
அழகாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் வீடு

உயர்ந்த எண்ணங்கள் நம் மனத்தில் பதிவதற்கும் இவை சாதகமாயிருக்கும்.

கேள்விகள்

1. வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள என்ன செய்யவேண்டும்?
2. வீட்டிலுள்ள சாமான்களை ஒழுங்காக வைத்துக்கொள்வதால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?
3. படுக்கும் அறைகளில் நாற்காலி, மேஜை, பெட்டி முதலிய சாமான்களை வைத்துக்கொள்ளக் கூடாதா?
4. மரச் சாமான்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க என்ன செய்யவேண்டும்?
5. வீட்டிலுள்ள அறைகளை எப்படிச் சாமான்களால் அழகுபடுத்தலாம்? அழகாய் வைத்துக்கொள்வதால் ஏற்படும் அனுகூலம் என்ன?

8-வது பகுதி—சுற்றுப்புறம் அறிவு

அத்தியாயம் 27

வாயு மண்டலம்

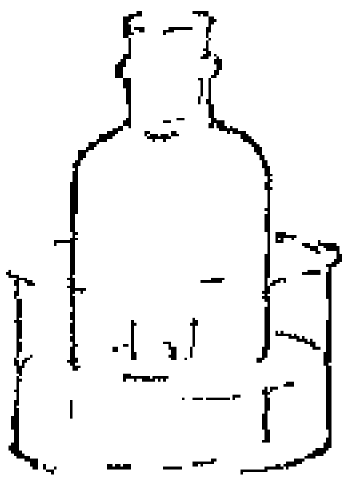
வாயு மண்டலம்—நம்மைச் சுற்றிலும் வாயு இருக்கிறது அல்லவா? அதை நாம் எவ்விதம் அறிகிறோம்? பூமியைச் சுற்றிலும் வாயு சூழ்ந்து இருக்கிறது. இவ்விதம் பூமியைச் சுற்றிலும் வாயு பரவியிருக்கும் மண்டலத்தை 'வாயு மண்டலம்' என்கிறோம். வாயு மண்டலம் எவ்வளவு உயரத்திற்குப் பரவியிருக்கிறது என்று ஒருவராலும் நிச்சயமாகச் சொல்லமுடியாது. பல சோதனைகளின் மூலம் விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் சுமார் 500 மைல் உயரத்திற்கு வாயு மண்டலம் வியாபித்திருக்கிறது என்று ஊகிக்கின்றனர்.

வாயுவுக்கு அழுத்தும் சக்தி உண்டு என்று படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? ஆனால், உயரே செல்லச் செல்ல வாயுவின் அழுத்தம் குறைந்துகொண்டே போகும். வாயு மண்டலத்தில் ஆகாய விமானங்களில் செல்லுவோர்கள் குறிப்பிட்ட ஓர் அளவு உயரம் வரையில் தான் போகக் கூடும். அந்த உயரத்துக்குமேல் சென்றால் மூச்சுத் திணறும். ஆகையால் தான் எவரெஸ்ட் முதலிய சிகரங்களின் உச்சியை அடைவது சிரமமாக இருக்கிறது.

வாயு ஒரு கலப்புப் பொருள்—வாயுவில் பிராண வாயு, உப்பு வாயு, கரியமில வாயு, நீராவி முதலியவை கலந்து

இருக்கின்றன. ஆகையால் வாயுவை ஒரு கலப்புப் பொருளாகச் சொல்லவேண்டும். வாயு மண்டலத்தில் அளவைக் காண்பிப்போம்.

நாம் பிராண வாயு, உப்பு வாயு இருப்பதை அறிந்த பரிசோதனை —ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் பாதி அளவுக்குத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொள்வோம். அதில் ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தை மிதக்க விடுவோம். அக்கிண்ணத்தில் சிறிது மஞ்சள் பாஸ்வரத் துண்டை வைப்போம். தொட்டிக்குள் அடைப்பானால் மூடக்கூடிய ஒரு மணி ஜாடியைக் கிண்ணத்தை மூடிக்கொண்டிருக்குமாறு படத்தில் காட்டிய வண்ணம் கவிழ்ப்போம். ஜாடியிலுள்ள தண்ணீர் மட்டத்தைக் குறித்துக்கொள்வோம். ஒரு கண்ணாடித் தடியின் ஒரு முனையை உஷ்ணப்படுத்தி, அந்த முனையால் கிண்ணத்திலுள்ள பாஸ்வரத்தைத் தொடுவோம். பாஸ்வரம் தீப்பற்றி எரிய ஆரம்பிக்கும். தாமதியாமல் கண்ணாடிக் குச்சியை வெளியில் இழுத்துக்கொண்டு ஜாடியை அடைப்பானால் மூடுவோம். இப்பொழுது நாம் காண்பது என்ன?



படம் [illegible]

பாஸ்வரம் வெண்மையான புகையுடன் எரிகிறது. ஜாடிக்குள் புகையின் அடர்த்தி அதிகமாகும். சிறிது நேரம் எரிந்த பிறகு பாஸ்வரம் அணைந்துவிடுகிறது. ஜாடிக்குள் வெண்மையாகக் காணப்பட்ட புகையின் அடர்த்தி கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைகிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு புகை மறைந்து விடும். ஜாடியின் உட்பக்கம் தெளிவாகும். தண்ணீர் மட்டம் ஜாடிக்குள் உயர்கிறது.

ஜாடிக்குள் தண்ணீர் மட்டம் ஐந்தில் ஒரு பங்கு அதிகம் உயர்ந்திருப்பதைப் பார். இதிலிருந்து நாம் அறிவது என்ன? பாஸ்வரம் எரியும்போது ஜாடிக்குள்ளிருந்த காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு உபயோகப்பட்டுள்ளது; மீதிப் பாகம் உபயோகப்படவில்லை. இவ்விதம் பாஸ்வரம் எரிவ

ற்கு உபயோகப்பட்ட வாயுவுக்குப் பிராண வாயு என்று பெயர். பாஸ்வரத்தை எரியச் செய்யாத காற்றின் மீதி பாகம் உப்பு வாயு. இக்காற்றில் சுமார் ஐந்தில் ஒரு பங்கு பிராணவாயுவும், நான்கு பங்குகள் உப்பு வாயுவும் இருக்கின்றன என்று அறிகிறோம்.

வஸ்துக்கள் எரிவதற்கும், உயிர்ப் பிராணிகள் ஜீவித்திருப்பதற்கும் பிராண வாயு அவசியம். உப்பு வாயு சேர்ந்துள்ள உப்புகளைத் தாவரங்கள் நிலத்தினின்றும் அடைகின்றன. புரதங்களில் உப்பு வாயு சேர்ந்திருக்கிறது.

காற்றில் கரியமில வாயு இருப்பதை அறிதல். பரிசோதனை:—ஒரு கண்ணாடிக்கிண்ணத்தில் சிறிதளவு தெளிவான சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொள். ஒரு துருத்தியின் மூக்கில் ஒரு ரப்பர் குழாயை இணை. இத்துடன் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைச் சொருகு. அந்தக் கண்ணாடிக் குழாயின் நுனியைக் கண்ணாடிக் கிண்ணத்திலுள்ள சுண்ணாம்புத் தண்ணீருக்குள் வை. துருத்தியைக்கொண்டு சுண்ணாம்புத் தண்ணீருக்குள் காற்றை அடி. வெளியிலுள்ள காற்று துருத்தியின் வழியாய்ச் சென்று சுண்ணாம்புத் தண்ணீரில் கொப்புளிக்கும். இவ்விதம் சிறிது நேரம் வெளிக் காற்றைச் சுண்ணாம்புத் தண்ணீரில் கொப்புளிக்கும்படி செய். சுண்ணாம்புத் தண்ணீரானது தெளிவு குறைந்து வெண்மையாக மாறும்.

கரியமில வாயுவுக்கே தெளிவான சுண்ணாம்புத் தண்ணீரை வெண்மையாக்கும் தன்மை உண்டு. காற்றில் கரியமில வாயு சிறிதளவுதான் இருக்கிறது. இந்த வாயுவைக்கொண்டு தாவரங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய மாவுப் பதார்த்தத்தைத் தயார் செய்து கொள்கின்றன.

காற்றில் நீராவி இருப்பதை அறிதல். பரிசோதனை:— ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போட்டுவை. சிறிது நேரத்தில் டம்ளரின் வெளிப்புறத்தில் நீர்த்துளிகள் படிவதைக் காணலாம். இதன் காரணம் என்ன? டம்ளரில் பனிக்கட்டியிருப்பதால் அது குளிர்ந்து இருக்கிறது. குளிர்ந்த கண்ணாடி டம்ளர்

னின்மீது காற்று படும்பொழுது அது குளிர்ந்து அடைகிறது, அதிலுள்ள நீராவி தண்ணீராக மாறி டம்ளரின் மீது படிகிறது. காற்றில் நீராவியும் சிறிதளவே இருக்கும்.

காற்றின் வியாபகம் அல்லது பரவும் தன்மை — நீலகிரித் தைலமிருக்கும் ஒரு குப்பியைத் திறந்து வைத்தால் அதன் வாசனை அறை முழுவதும் பரவிக்கொள்கிறதல்லவா? இதன் காரணம் என்ன? அம்மருந்தும் ஆவியாக மாறக்கூடியது. அந்த ஆவி காற்றுடன் கலந்து எங்கும் பரவுகிறது. இது போலவே வாயுக்களுக்கும் பரவும் குணம் உண்டு. இக்குணத்திற்கு 'வியாபகம்' என்று பெயர். வாயுக்களுக்கும் ஆவிகளுக்கும் பரவும் குணம் உண்டு. ஓரிடத்தில் ஒரு வாயு அதிகமாய் உண்டானால் அது தன் வியாபகத்தினால் எங்கும் பரவி விடுகிறது. அதனால் காற்றில் உள்ள வாயுக்கள் எப்போதும் ஏறக்குறைய ஒரே சீராகவே இருக்கின்றன.

கேள்விகள்

1. பூமியைச் சுற்றிலும் எவ்வளவு உயரம் வாயு இருப்பதாக ஊகிக்கப்படுகிறது?
2. காற்றில் கலந்துள்ள வாயுக்கள் எவை?
3. காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு பிராண வாயு இருக்கிறது என்பதை எவ்விதம் அறியலாம்?
4. உப்பு வாயுவின் உபயோகமென்ன?
5. காற்றில் கரியமில வாயு இருப்பதை எவ்விதம் நிரூபிப்பாய்?

அத்தியாயம் 28

பூமியின் சலனமும், சில விஞ்ஞான சாஸ்திரிகளின் ஆராய்ச்சிகளும்

முற்காலத்தில் ஜனங்கள் பூமி ஓரிடத்தில் நிலையாக நிற்கிறது என்றும், சூரியனும் மற்றக் கிரகங்களும் பூமியைச் சுற்றி வருகின்றன என்றும் தவறாக எண்ணிக் கொண்டிருந்தனர். ஆனால், பதினாறாவது நூற்றாண்டின் மத்தியில் போலந்து தேசத்து வானசாஸ்திரியான காபர்னிகஸ் என்பவர் பூமியும் மற்றக் கிரகங்களும் சூரி-

யனைச் சுற்றி வருவதாக நிரூபிக்கத் தொடங்கினர். நாம் ரெயிலில் வேகமாகச் செல்லும்பொழுது வழியிலுள்ள மரங்கள், கட்டடங்கள் முதலியன ரெயில் செல்லும் திசைக்கு நேர் எதிர் திசையை நோக்கிச் செல்வதுபோலத் தோன்றுகின்றன அல்லவா? அதுபோல, பூமி சூரியனைச் சுற்றி, மேற்கிலிருந்து கிழக்கில் செல்லும்பொழுது சூரியன் கிழக்கிலிருந்து மேற்கில் செல்வதாகத் தோன்றுகிறது என்று அவர் வாதித்தார். ஆனால், அக்காலத்தில் இருந்தவர்கள் அவருடைய கொள்கைகளை நம்பவில்லை.

கெப்ளரின் ஆராய்ச்சி :—இவர் வாழ்ந்த காலம் கி. பி. 1571—கி. பி. 1630. இவர் ஜெர்மனி தேசத்தவர். இவர் டைக்கோ பிராஹி என்ற ஒரு வான சாஸ்திரிக்கு உதவியாக இருந்தார். டைக்கோ பிராஹி கிரகங்களின் சலனங்களைக் கவனித்துப் பல குறிப்புகளை எழுதி வந்தார். கெப்ளர் அந்தக் குறிப்புகளைக்கொண்டு, பூமியும் கிரகங்களும் சூரியனைச் சுற்றி வரும் பாதை ஒரு நீண்ட வட்டமாக இருக்கிறது என்று நிரூபித்தார்.

படம் 37 கெப்ளர்

கலிலியோவின் ஆராய்ச்சி :—(கி.பி. 1564–கி. பி. 1642). இவர் இத்தாலி தேசத்திலுள்ள பைஸா என்னும் ஊரில் பிறந்தவர். இவர் காப்பர்னிகஸின் கொள்கைகளை ஆதரித்து, அவற்றை ஜனங்களுக்குப் போதித்தார். இது அக்காலத்தில் இருந்த மதத் தலைவர்களுக்குப் பிடிக்கவில்லை. ஆகையால், இவர் அடிக்கடி பல துன்பங்களுக்கு ஆளானார். இவர் தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடியைக் கண்டு

படம் 38 கலிலியோ

பிடித்து, அதன் உதவியால் பல கிரகங்களின் தன்மைகளைக் கண்டுபிடித்தார். தவிர, விஞ்ஞான சாஸ்திரச் சம்பந்தமான வேறு பல ஆராய்ச்சிகளையும் செய்திருக்கிறார்.

ஸர் ஐசக் நியூட்டனின் ஆராய்ச்சி—(கி.பி. 1612-கி.பி. 1727) இவர் ஒரு ஆங்கிலேயர். பொருள்களெல்லாம் ஒன்றை நோக்கி இழுத்துக்கொள்ளும் சக்தி பூமிக்கு இருப்பதை இவர் அறிந்தார். இந்தச் சக்திக்கு பூமி ஆகர்ஷண விசை என்று பெயர். இந்தச் சக்தி எல்லாக் கிரகங்களிடத்திலும் இருக்கிறது என்று கண்டுபிடித்தார். சூரியன், பூமி, கிரகங்கள் இவைகளிடமும் இந்தச் சக்தி இருப்பதனாலேயே, பூமியும் கிரகங்களும் நிலை தவறாமல் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன என்று நிரூபித்தார்.

படம் 30
ஸர் ஐசக் நியூட்டன்

கேள்விகள்

1 பூமிக்கு எத்தனை விதமான சலனங்கள் உண்டு?

2 காபர்நிகஸின் காலத்துக்கு முன் ஜனங்கள் பூமியைப்பற்றி என்ன அபிப்பிராயம் கொண்டிருந்தனர்?

3 பூமியும், கிரகங்களும் சூரியனைச் சுற்றி வரும்பொழுது நிலை தவறாமல் இருப்பதற்குக் காரணம் என்ன?

4 கெப்ளர், பூமியும் கிரகங்களும் சூரியனைச் சுற்றிவரும் பாதை சம்பந்தமாகக் கண்டுபிடித்த விஷயம் யாது?

5 கலிலியோ கண்டுபிடித்த கருவி எது? அதன் உபயோகம் என்ன?

அத்தியாயம் 29

சந்திரன்

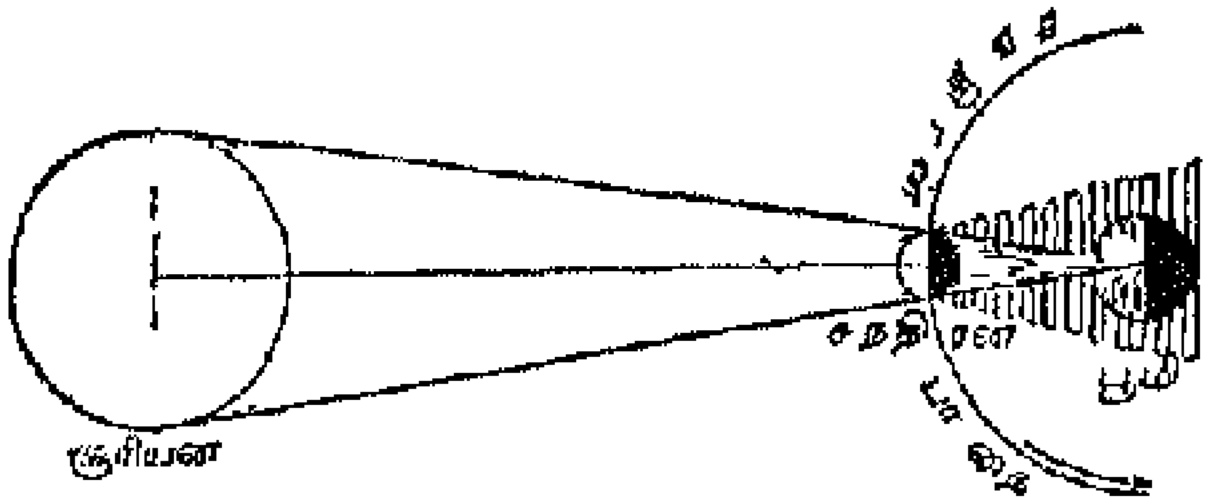
சந்திரனுடைய பரிமாணம்—சந்திரனும் பூமியைப் போல் கோள வடிவமானது. இது பூமியின் கன பரிமாணத்தில் சுமார் ஐம்பதில் ஒரு பங்கு இருக்கும். இது பூமியிலிருந்து சுமார் 2,40,000 மைல் தூரத்தில் இருக்கிறது.

சந்திரனுடைய தன்மை — சந்திரன் நமக்கு வெளிச்சம் கொடுத்தாலும் அதற்குச் சுயமான ஒளி கிடையாது. அது சூரியனுடைய ஒளியையே பிரதிபலிக்கச் செய்கிறது. பிரதிபலிக்கப்பட்ட இந்த வெளிச்சத்தைத்தான் நாம் சந்திரனிடத்திலிருந்து பெறுகிறோம். வான சாஸ்திரிகள் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகளின் உதவியால் சந்திரனை உற்றுநோக்கிப் பரிசோதனை செய்துள்ளார்கள். சந்திரனில் பல மேடு பள்ளங்களும், எரிமலைகளின் வாய்களும் காணப்படுகின்றனவாம். சந்திரனில் ஜலம் இல்லை, அதைச் சுற்றிலும் வாயு மண்டலம் இல்லை. ஆகையால் சந்திரனில் ஜீவராசிகள் வாழமுடியா, தாவரங்கள் உண்டாகா.

சந்திரனுடைய சலனங்கள் — சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருகிறது என்று படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? சந்திரன் ஒரு உபக்கிரகம். ஒரு கிரகத்தைச் சுற்றிவரும் மற்றொரு கிரகத்திற்கு உபக்கிரகம் என்று பெயர். சந்திரன் தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொண்டு பூமியையும் சுற்றி வருகிறது. சந்திரன் பூமியை ஒரு தடவை சுற்றிவரச் சுமார் $29\frac{1}{2}$ நாட்கள் ஆகும். இதே சமயத்தில் அது தன்னைத் தானே ஒருதரம் சுற்றிக்கொள்ளும்.

கிரகணங்கள் உண்டாகும் விதம் — சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிக்கொண்டு வரும்பொழுது, மாதத்திற்கு ஒரு தடவை பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும். அப்பொழுது சூரிய வெளிச்சம் படாத சந்திரனது பாகம் பூமியை நோக்கி இருக்கும். அன்று நமக்குச் சந்திரன் தெரிவதில்லை. அன்றைய தினத்தை அமாவாசை என்கிறோம்.

சில அமாவாசை தினங்களில் சூரியன், சந்திரன், பூமி ஆகிய இவை மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையும். அப்பொழுது சந்திரனுடைய நிழல் சிறிதுநேரம் பூமியில் விழும். இவ்விதம் நிழல் விழும் பாகத்திலுள்ளவர்களுக்குச் சூரிய பிம்பம் மறைந்து காணப்படும். இதைச் சூரிய

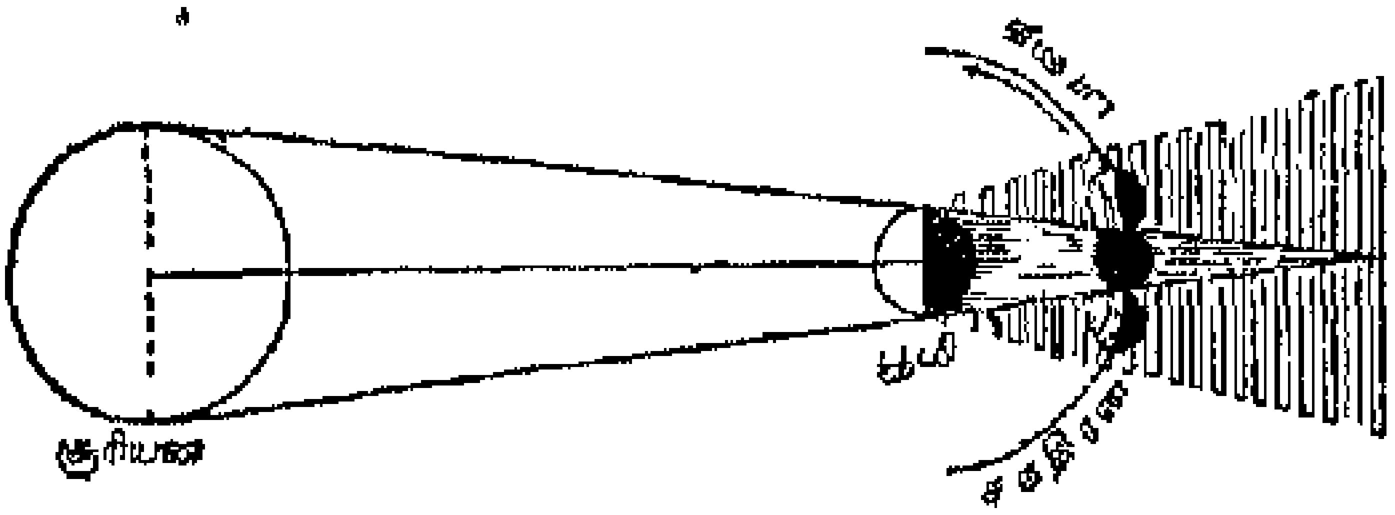


படம் 40 சூரிய கிரகணம்

கிரகணம் என்பார்கள். சூரியன் முழுவதும் மறைந்தால் பூரண சூரிய கிரகணம் என்பார்கள்.

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருகையில், மாதத்திற்கு ஒரு தடவை சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் பூமி வரும். அச்சமயத்தில் சந்திரன்மீது வெளிச்சம் படும் பாகம் பூமியை நோக்கி இருக்குமாகையால் அன்று சந்திரன் முழு வட்டமாகக் காணப்படுகிறது. அன்றைய தினத்தைப் பௌர்ணமி என்கிறோம்.

சில பௌர்ணமிகளில் சூரியன், சந்திரன், பூமி ஆகிய இவை ஒரே நேர்கோட்டில் வரும். அக்காலத்தில் பூமியின்



படம் 41 சந்திர கிரகணம்

நிழல் சந்திரன்மேல் விழும். அப்பொழுது சந்திரன் மறையும். இதைச் சந்திர கிரகணம் என்கிறோம்.

கேள்விகள்

1 சந்திரன் பூமியைக் காட்டிலும் எத்தனை மடங்கு சிறியது?

2 சந்திர கலைகள் ஏற்படுவதன் காரணம் யாது?

3 சூரிய கிரகணம் ஏற்படும் விதத்தைப் படம் வரைந்து விளக்குக.

4 சில அமாவாசை சமயங்களில் சந்திர கிரகணம் ஏற்படும் — இது சரியா, தப்பா?

அத்தியாயம் 30
எரிதல்

தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்த நாம் என்ன செய்கிறோம்? ஓலை, கரி, விறகு முதலியவைகளில் தீப் பற்ற வைத்து எரித்து, தண்ணீரைக் காய்ச்சி உஷ்ணப்படுத்துகிறோம் அல்லவா? தீப்பற்றி எரியக்கூடிய சில வஸ்துக்களைச் சொல்லுங்கள்.

வஸ்துக்களின் எரி நிலை —சில வஸ்துக்கள் குறைந்த உஷ்ண நிலையில் தீப்பற்றிக்கொண்டு எரியும். உதாரணம் பாஸ்வரம். பெட்ரோல் தீப்பற்றுவதற்கு அதைவிடக் கொஞ்சம் அதிகமான உஷ்ண நிலை வேண்டும். விறகு முதலியன எரிய அவைகளை ஒரு உஷ்ண நிலைக்கு உஷ்ணப்படுத்த வேண்டும். இவ்விதம் எரியும் தன்மையுள்ள ஒவ்வொரு வஸ்துவும் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலையை அடைந்தவுடன் எரியும். ஒரு வஸ்து எரிவதற்கு முன் அதை எந்த உஷ்ண நிலைக்கு உஷ்ணப் படுத்தவேண்டுமோ அந்த உஷ்ண நிலைக்கு அந்த வஸ்துவின் எரி நிலை என்று பெயர்.

வஸ்துக்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம். பரி சோதனை —ஒரு கரித்துண்டைச் சிறிது பொடித்து, அப் பொடியை ஒரு குகையில் (Crucible) போட்டுச் சாராய விளக்கில் உஷ்ணப்படுத்துங்கள். கரிப்பொடி நெருப்புக் கங்குகளாகி, தீப்பற்றி எரிந்து சாம்பலாகிறது. மற்றொரு குகையில் கரிப்பொடியைப் போட்டு அதன்மீது காற்றுப் படாதபடி அதை மணலால் நன்குக மூடி உஷ்ணப் படுத்துங்கள். ஆறின பிறகு, மேலேயுள்ள மணலை அப்புறப்படுத்தி குகையிலுள்ள கரியைக் கவனியுங்கள். கரிப்பொடி யாதொரு மாறுதலும் அடையவில்லை.

வஸ்துக்கள் எரிவதற்குப் பிராண வாயு அவசியம் என்றும், அவை காற்றில் கலந்துள்ள பிராண வாயுவை எடுத்துக்கொண்டு எரிகின்றன என்றும் படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? முதல் குகையில் கரிப்பொடியை மணலால் மூடாமல் உஷ்ணப்படுத்திய பொழுது அது வெளிக்

காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவுடன் சேர்ந்து எரிந்தது. இரண்டாவது குவளையில் கரிப்பொடியின்மீது காற்றுப் படாததால் அதிலுள்ள கரிப்பொடி எரியவில்லை.

எரிவதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள் —1 பொருள்கள் எரியும் தன்மையுள்ளவைகளாக இருக்கவேண்டும் 2 அவை தங்கள் எரியும் நிலையை அடையவேண்டும் 3 பிராண வாயு வேண்டும். ஒரு பொருள் பிராண வாயுவுடன் சேர்வதற்குப் பிராணீகரணம் என்று பெயர்.

எரிதல் என்பது என்ன? கரிப்பொடி எரி நிலையை அடைந்தவுடன் அது எரிகிறது. அப்போது அது பிராண வாயுவுடன் சேருகிறது. அப்போது உஷ்ணமும், வெளிச்சமும் (ஜ்வாலையும்) உண்டாகிறது அல்லவா? இவ்விதம் ஒரு வஸ்து உஷ்ணத்துடனும் ஜ்வாலையுடனும் பிராண வாயுவுடன் சேருவதற்கு எரிதல் என்று பெயர். ஆகவே எரிதல் வேகமான பிராணீகரணம் ஆகும்.

இரும்பு துருப்பிடிப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இரும்பு காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவுடன் சேர்வதனாலேயே துரு உண்டாகிறது. ஆனால், இரும்பும் பிராண வாயுவும் சேரும்பொழுது வெளிச்சமாவது, உஷ்ணமாவது தோன்றுவதில்லை. உஷ்ணம் நிதானமாக உண்டாவதால் அது காற்றில் பரவி விடுகிறது. அதனால் அது நமக்குப் புலப்படுகிறதில்லை. இவ்விதம் வெளிச்சமும் உஷ்ணமும் இல்லாமல் பிராண வாயுவுடன் சேர்வதை நிதான பிராணீகரணம் என்பார்கள். துருப்பிடித்தல் நிதான பிராணீகரணமாகும். தேகத்தின் கணுக்களில் ஏற்படும் பிராணீகரணத்தை நிதான பிராணீகரணமென்று கொள்ளவேண்டும்.

கேள்விகள்

1 எரியும் தன்மையுள்ள பொருள்களில் மூன்று கூறுக.

2 ஒரு வஸ்து எரிவதற்கு என்ன சாதனங்கள் வேண்டும்?

3 வஸ்துக்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதை எவ்விதம் நிரூபிக்கலாம்?

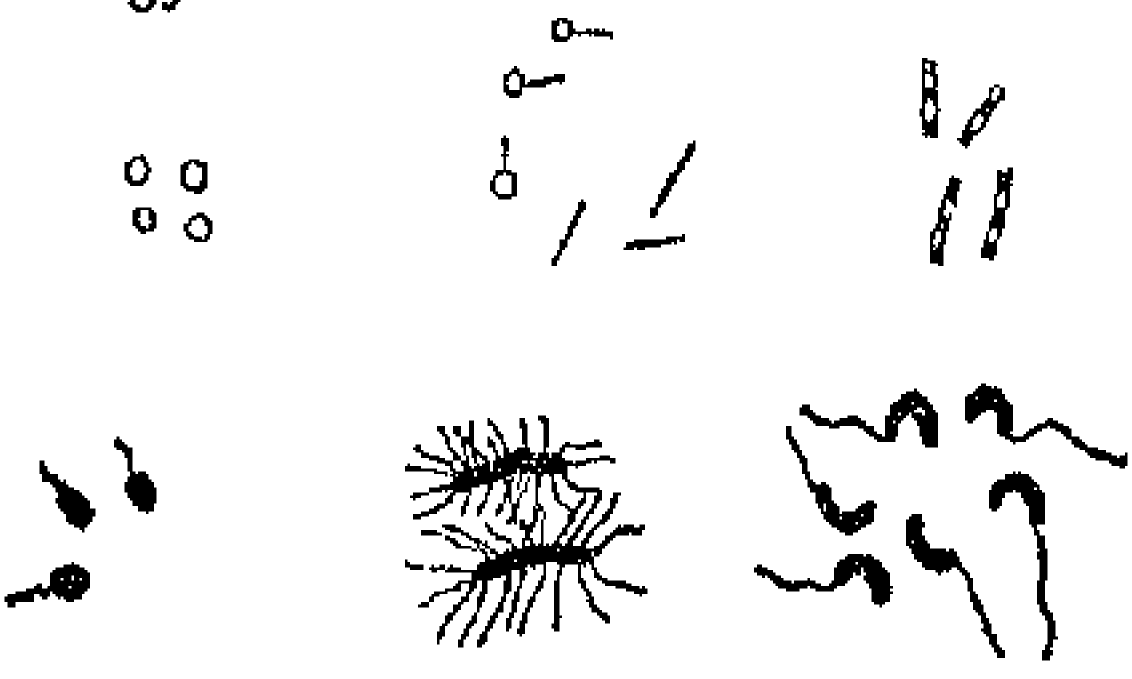
4 'எரிதல்' என்றால் என்ன?

அத்தியாயம் 31

நுண்ணிய கிருமிகள் அல்லது ஜீவலங்கள் (Bacteria)

பூமியில் நம்மைச் சுற்றிலும் கோடிக் கணக்கான நுண்ணிய ஜீவராசிகள் இருக்கின்றன. இவைகளைப் பொதுவாகக் கிருமிகள் என்பார்கள். பாக்டீரியா என்றும் காணப்படும் முக்கியமான கிருமிகள் ஒரு ஊசி முனையில் ஆயிரக் கணக்கான கிருமிகள் தங்கலாம். ஆகவே இவை மிக நுட்பமானவை. வஸ்துக்களை மிகவும் பெரிதாகக் காட்டக்கூடிய பூதக்கண்ணாடியின் உதவியால் அல்லாமல் சாதாரணமாக இவைகளைப் பார்க்க முடியாது.

ஜீவலங்களில் பல வகைகள் உள்ளன. உருவத்திலும், அளவிலும் இவற்றில் வேறுபாடுகள் காணலாம். சில வட்டமாகவும், சில கம்பு போல வளைந்தும், சில நீண்டும் காணப்படும். தக்கதராம், உணவு ஆகிய இவைகள் இருப்பின் இவை வெகு விரைவில் விருத்தி அடையக்கூடியவை.



படம் 42 பாக்டீரியா

பாக்டீரியா அல்லது ஜீவலங்களைக் கவனித்து அவற்றின் தன்மைகளை ஆராய்ச்சி செய்தவர் லூயி பாஸ்டியூர் (கி பி 1822—கி பி 1895) என்ற பிரஞ்சுக்காரர். கிருமிகளில் சில நமக்கு நன்மையைச் செய்கின்றன, சில கெடுதல்களை விளைவிக்கின்றன.

படம் 43 லூயி பாஸ்டியூர்

நன்மை செய்யும் பாக்டீரியா:—பாலில் சிறிது மோரைப் பிரை குத்தினால் பால் தயிராக மாறுகிறது அல்லவா? நாம் பிரை குத்தும் மோரில் சில பாக்டீரியா இருக்கின்றன. அவை பாலுடன் கலந்தும் விருத்தி அடைந்து பாலைத் தயிராக்குகின்றன. இக்கிருமிகள் நமக்கு நன்மை செய்யும் வகையைச் சேர்ந்தவை. ஆகையால், நாம் தயிர், மோர் இவைகளை அடைகிறோம். தோசைமா புளிப்பதும் அதில் சேரும் சில கிருமிகளால்தான்.

இறந்த பிராணிகளின் உடல்கள் அழுகிப் பலவிதப் பொருள்களாக மாறி மண்ணுடன் சேருகின்றன அல்லவா? இவ்விதம் இறந்த பிராணிகளின் உடல்கள் மண்ணுடன் சேராது இருப்பின் என்ன நேரிடும் என்று யோசியுங்கள். வயல்களுக்கு உரமாகப் போடும் தழைகள் மக்கிப்போய் மண்ணுடன் கலந்து விடுகின்றன. இவ்விதம் இறந்த பிராணிகளின் உடல்களையும், தழைகளையும் தாக்கி அவற்றில் அடங்கியுள்ள கெட்டிப் பொருள்களைப் பலவகையான சாதாரணப் பொருள்களாக மாற்றி மண்ணுடன் கலக்கும்படி செய்வது சில பாக்டீரியாவின் செய்கையே ஆகும். இந்தப் பொருள்களை நிலத்திலுள்ள வேறு சில பாக்டீரியா செடிகளுக்கு அவசியமான உப்பு, வாயு சேர்ந்த பொருள்களாகத் தயார் செய்கின்றன. நிலத்தின் சாரம் அதிகரிப்பதால் செடிகள் செவ்வையாக வளரக்கூடும். ஆகவே கிருஷிகனுடைய தோழனென்று இந்தப் பாக்டீரியாவைச் சொல்லலாம்.

நாம் கயிறு திரிக்க உதவும் தென்னை மட்டை, சணல் முதலியவைகளைத் தண்ணீரில் ஊறப்போட்டு எடுத்து நார் எடுக்கிறோம். இவ்விதம் அவைகளைத் தண்ணீரில் ஊறப் போடும்பொழுது சில கிருமிகள் நாரப் பாகங்களுக்கு ஊடேயுள்ள சதைப்பற்றுப் பாகங்களை மிருதுவாக்குகின்றன. ஆகையால், நாம் நாரை எளிதில் பிரித்து எடுக்க முடிகிறது.

தீமை செய்யும் கிருமிகள்:—க்ஷயம், அம்மை நோய், காலரா, பிளேக், மலேரியா சுரம் முதலியன சில கிருமி

களால் உண்டாகின்றன என்று படித்தீர்கள் அல்லவா? நோயை உண்டுபண்ணும் கிருமிகளுக்கு நோய்க் கிருமிகள் என்று பெயர். இவை நம் தேகத்திற்குள் எவ்விதம் செல்லக் கூடும்? இவைகளால் கெடுதல் உண்டாகாமல் இருக்க நாம் எவ்விதம் முன் ஜாக்கிரதையாக இருக்கவேண்டும்? இவ்விதக் கிருமிகளை அழிக்கும் உபாயங்களை அறிந்து கொண்டு, அவைகளை விருத்தியாக விடாமல் தடுப்பது அவசியம். நாம் உண்ணும் உணவு, குடிக்கும் தண்ணீர் முதலியவைகளின் மூலமாயும், வேறு விதங்களிலும் பாக்டீரியா தேகத்திற்குள் செல்லாமல் கவனித்துக் கொள்வோமாயின் எத்தனையோ வியாதிகளுக்கு உட்படாமல் வாழலாம். கிருமிகளால் தொத்து நோய்கள் உண்டாவதைத் தெளிவாக எடுத்துக் காட்டியவர் லூயி பாஸ்டர் என்பவரே.

கேள்விகள்

1. கிருமிகள் எங்கெங்கு வசிக்கின்றன?
2. கிருமிகளால் ஏற்படும் நன்மைகளுக்கு சில உதாரணங்களைக் கூறுக.
3. தோசைமா புளிப்பதற்குக் காரணம் என்ன?
4. கிருமிகளால் எவ்விதத் தொத்து நோய்கள் உண்டாகின்றன?
5. கிருமிகளின் நடவடிக்கைகளைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்த பெரியார் யார்?

அத்தியாயம் 32

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதனங்கள்

தாவரங்களுக்கு உயிர் உண்டு என்று முந்தின புத்தகத்தில் படித்தீர்கள் அல்லவா? இப்பாடத்தில் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதனங்களைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.

மண்ணின் தன்மை:—தாவரங்கள் நிலத்தில் வளர்கின்றன. நிலத்தில் பல அளவுள்ள சிறு கற்களைக் காண்கிறோம். அணுக்களான கற்களினிடையே இடைவெளிகள் இருக்கின்றன. இவற்றில் காற்று உலாவுகிறது. கல் அணுக்களுடன் மக்கிப்போன இலை போன்ற தாவரப்பொருள்களும், பல கனிஜ உப்புகளும் கலந்திருக்க

ரும். மேலும் மண்புழுவும், பாக்டீரியாவும் அதிகமாக நிலத்தில் வாழ்கின்றன. மழை பெய்தால் இடைவெளிகளில் தண்ணீர் நிறைந்து நிலம் ஈரமாகத் தோன்றும். செடிகளின் வளர்ச்சி நிலத்திலுள்ள மண்ணின் தன்மையைப் பொருத்தது. உங்கள் ஊரில் என்னென்ன பயிராகின்றன? நெல், வாழை முதலியன வண்டல் மண் பிரதேசத்தில் செழித்து வளரும். பருத்தியானது கரிசல் பிரதேசத்திலும், தென்னை, பனை முதலியன மணற் பிரதேசத்திலும், துவரை முதலியன செம்மண் பிரதேசத்திலும் நன்கு உண்டாகும். தரை முழுவதும் களிமண்ணாகவாவது, மணலாகவாவது இருந்தல் கூடாது. களிமண் தரையில் ஜலம் உள்ளே இறங்காமல் மேலே தங்கும். இடைவெளிகள் நிறைந்திருப்பதால் காற்றும் குறைந்திருக்கும். மணல் கொண்ட நிலம் தண்ணீரைக் கிரகித்து வைத்துக் கொள்ளாமல் கீழே செல்லும்படி விட்டுவிடும். களிமண்ணும் மணலும் கலந்த நிலம் பயிரிட மிகவும் ஏற்றது. இவ்வித நிலத்தில் ஈரம் நிறைந்து காற்று வசதியுமிருக்கிறது. பொதுவாக ஒவ்வொரு வகைப் பயிரும் ஒவ்வொரு வித நிலத்தில் நன்கு உண்டாகும் என்பது விளங்குகிறது அல்லவா?

ஜலவசதி:—பயிர்கள் வளர ஜலம் அவசியம் வேண்டும். தண்ணீர் இல்லாவிட்டால் பயிர்கள் வாடிப் பட்டுப் போவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். உங்கள் ஊரில் பயிர்களுக்கு வேண்டிய தண்ணீர் எவ்விடங்களிலிருந்து கிடைக்கிறது? ஆறுகளில் ஓடும் தண்ணீர் பயிர்களுக்கு உபயோகப்படும்படி என்ன செய்கிறார்கள்? நம் மாகாணத்தில் மழை அதிகமாகப் பெய்கிற ஜில்லாக்களில் காடுகள் அதிகமாயிருப்பதைக் கவனியுங்கள். மணற்பாங்கான இடங்களில் தண்ணீர் மிகவும் கீழே இருப்பதால் செடிகள் செவ்வையாக வளர்வதில்லை.

சூரிய வெளிச்சம்:—தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சூரிய வெளிச்சம் முக்கியமாக வேண்டும். தாவரங்கள் சூரிய வெளிச்சத்தை நோக்கிச் சலனமடைவதைப்பற்றி

முந்தப் புத்தகத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள். மரங்கள் அடர்ந்து வளர்ந்துள்ள தோட்டங்களில் சில மரங்கள் சூரிய வெளிச்சத்தை நாடி வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். சூரிய வெளிச்சத்தில் வளரும் செடிகள் பசுமையாகவும் உறுதியாகவும் இருக்கும். நிழலான இடங்களில் இச்செடிகள் இருந்தால் இவை மஞ்சளான இலைகளுடன் வலுக் குறைந்து வளர்கின்றன. சில செடிகள்தான் நிழலிலே வளரக்கூடும்.

மழை அதிகமுள்ள உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் அகலமான இலைகளோடு கூடிய பல மரங்கள் வளர்கின்றன. குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வளரும் தேவதாருமரங்கள் ஊசி போன்ற குறுகிய இலைகளுடையன. துருவப் பிரதேசங்களில் காணப்படும் செடிகள் சிலவே. இவை மிகச் சிறியவையாயும் குட்டையாயு மிருக்கும்.

சீதோஷ்ண நிலை:—நெல், சோளம், கம்பு முதலிய பயிர்களுக்கு அதிக உஷ்ணம் வேண்டும். இவை உஷ்ணப் பிரதேசத்துப் பயிர்கள். கோதுமைக்கு அதிக உஷ்ணமாவது, அதிகக் குளிராவது கூடாது; இதற்கு மிதமான உஷ்ணம் போதுமானது. பார்லி, ரை, ஓட்ஸ் இவை குளிர்ப் பிரதேசங்களில் உண்டாகும். இதுபோல் ஒவ்வொரு பயிர் வகையும் ஒவ்வொருவித சீதோஷ்ணப் பிரதேசத்தில் நன்கு விளையும் என்பதை அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

மிருகங்களும் செடிகளும்:—தாவரங்களின் வாழ்க்கைக்கும் மிருகங்களுக்கும் சம்பந்தம் இருப்பதைக் கவனிப்போம். ஆடு, மாடு இவற்றின் மலம் தாவரங்களுக்கு நல்ல உரமாகிறது. மகரந்த ஸ்பரிசம் பூச்சிகளின் உதவியால் ஏற்படுவது உங்களுக்குத் தெரியும். தவிர, சில விதைகள் பரவிச் செல்லவும் மிருகங்கள் சாதகமாய் இருக்கின்றன. இதைப் பற்றி நீங்கள் மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள். மிருகங்களால் செடிகளின் வளர்ச்சிக்குக் கெடுதி ஏற்படுவதும் உண்டு. ஆடு மாடுகள் செடிகளின் தழைகளைத் தின்று சேதம் விளைவிக்கின்றன. வேலி கட்டியுள்ள திறந்த வெளியையும் வேலி

இல்லாத மைதானத்தையும் கவனியுங்கள். எந்த செடிகள் அதிகமாகவும் உயரமாகவும் செழுமையாகவும் வளர்கின்றன? காடுகளில் வளரும் சில செடிகளில் முட்களைப் பார்க்கலாம். இச்செடிகளை ஆடு மாடுகள் தின்னுவதில்லை.

ஆகவே, தாவரங்களின் வளர்ச்சி அங்கங்குள்ள மண்ணின் தன்மை, ஜல வசதி, சூரிய வெளிச்சம், சீதோஷ்ண ஸ்திதி, மிருகங்கள் இவைகளைப் பொருத்தது என்பது விளங்குகிறது அல்லவா?

கேள்விகள்

1 தாவரங்களின் வளர்ச்சி என்னென்ன சாதனங்களைப் பொருத்தது?
2 முழுவதும் களிமண்ணாகவுள்ள தரை பயிரிடத் தகுதி அற்றது ஏன்?
3 பயிர்களுக்குச் சூரிய வெளிச்சம் அவசியம் என்பதை எவ்விதம் அறியலாம்?
4 மிருகங்களால் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் சாதக, பாதகங்கள் என்ன?

* * * * *

குறிப்பு —தோட்ட வேலை

தாவரங்களின் வளர்ச்சியானது நில வளம், நீர் வளம், சூரிய வெளிச்சம் முதலியவைகளைப் பொருத்து இருக்கிறது என்று முந்தின பாடத்தில் படித்தோம். ஆகையால் நாம் தோட்டம் அமைத்துக்கொள்ளும் இடத்தில் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய வசதிகள் இருக்கின்றனவா என்பதைக் கவனிக்கவேண்டும். பள்ளிக்கூடத் தோட்டம் பள்ளிக்கூடக் கட்டடத்திற்கு வடக்கில் அல்லது தெற்கில் இருப்பது நலம். இத்திசைகளில் தோட்டம் இருப்பின் தோட்டத்தில் கட்டடத்தின் நிழல் விழாது. கிழக்கில் அல்லது மேற்கில் இருந்தால் கட்டடத்தின் நிழல் காலை, மாலை நேரங்களில் தோட்டத்தில் விழும். தவிர, நிழல் தரும் பெரிய மரங்கள் தோட்டத்தின் ஓரங்களில்தான் இருக்கவேண்டும். நிழல் தரும் மரங்கள் தோட்டத்தின் மத்தியில் அங்குமிங்குமாக இருந்தால் தோட்டத்தில் பயிரிடப்படும் செடி, கொடிகளுக்கு வேண்டிய சூரிய வெளிச்சம் தடைப்படும்.

பயிர்களுக்குத் தண்ணீர் பாய்ச்சுவதற்கு அனுகூலமாகக் கிணறு தோட்டத்தின் மத்தியில் இருப்பது நலம். தோட்டத்தில் வளரும் பயிர்களை ஆடு, மாடுகள் அழிக்காமல் இருக்க, தோட்டத்தைச் சுற்றிலும் சுவர் அல்லது வேலி அமைத்துக்கொள்ளவேண்டும். தோட்டத்தில் உலாவி வருவதற்கு அனுகூலமாகத் தோட்டத்தில் குறுக்காகவும் நெடுக்காகவும் நடை பாதைகளை அமைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

தோட்டத்தை நன்கு கொத்திப் பண்படுத்திப் பாத்தி அமைத்துப் பயிரிட வேண்டும். தோட்டத்தில் பழ வகைகள், காய்கறிச் செடிகள், கிழங்கு வகைகள், கீரை வகைகள், புஷ்பச் செடிகள், குரோட்டன்கள், கொடி வகைகள் முதலியவைகளைப் பயிரிடலாம்.

காய்கறிச் செடிகள் — வெண்டை, கத்தரி, மிளகாய், கொத்தவரை, சீமைத் தக்காளி முதலிய செடிகளைத் தோட்டத்தில் பயிரிடலாம். வாழை மரங்களைத் தோட்டத்தின் ஓரங்களில் பயிரிடுவது நல்லது.

கிழங்கு வகைகள் — சேனை, சேம்பு, கருணை இவற்றை, விதைக்கென்று பொறுக்கி எடுக்கப்பட்ட கிழங்குகளை நட்டு உண்டாக்கவேண்டும். சர்க்கரை வள்ளியின் கொடிகளைத் துண்டு துண்டாக வெட்டி நட்டுப் பயிர் செய்யலாம்.

கீரை வகைகள் — கீரைத்தண்டு, அகத்தி, பசளி இவைகளைப் பயிரிடலாம். அகத்தியை வேலி ஓரங்களில் பயிரிடுவது நல்லது. பசளியைப் பந்தலில் படரவிடவேண்டும்.

அழகைக் கொடுக்கும் புஷ்பச் செடிகளும் குரோட்டன்களும் — புஷ்பச் செடிகளில் ரோஜா, மல்லிகை முதலியன பல வருஷங்கள் ஜீவித்திருக்கக் கூடியவை. அந்திமந்தாரை, சூரியகாந்தி, வாடாமல்லி முதலியன ஒரு வருஷத்திற்குமேல் ஜீவித்திரா. புஷ்பச் செடிகள் அழகாகக் காணப்படுவதுடன் மனதுக்குச் சந்தோஷத்தைக் கொடுக்கின்றன. ரோஜா, மல்லிகை முதலிய புஷ்பங்கள் வாசனையையும் தருகின்றன. குரோட்டன்கள் ஒரு வருஷத்திற்குமேல் ஜீவிப்பவை. இவை அழகாயிருப்பன. குரோட்டன்களை நடைபாதைகளின் ஓரங்களிலும், தொட்டிகளிலும் வளர்க்கலாம்.

கொடி வகைகள் — அவரை, புடல், பாகல், பீர்க்கு முதலியன நமக்குக் கறிக்காய்களைக் கொடுக்கின்றன. இவைகளைத் தோட்டத்தின் ஒரு மூலையில் பந்தல் மீது படரவிடுவது நல்லது. பூசணி, சுரை முதலிய படர் கொடிகளைத் தோட்டத்திலுள்ள மேடான இடங்களில் படர விடலாம். திராட்சையைப் பந்தல் போட்டுக் கொடிகளை அதன்மீது படர விடவேண்டும்.

புற்கள் — புற்களில் அருகு, போன்று பலவகைகளுண்டு. புற்களுள்ள கரணைகளை நடைபாதை ஓரங்களில் வைத்து வளர்த்தால் நடைபாதைகள் அழகாக இருக்கும். தவிர, அவை மழைத் தண்ணீரால் அரிக்கப்படா. தோட்டத்தில் ஆங்காங்கு புல் வளர்த்த மேடைகள் இருப்பின் தோட்டம் அழகாகக் காணப்படும். புல்லின்மேல் நடப்பது தவறு. புல் வளர வளரச் சமமாக வெட்டி ஒழுங்காக வைத்திருந்தால் புல் தரை மிகவும் அழகாயிருக்கும்.

பயிற்சி

தோட்டக் குறிப்புப் புத்தகம் ஒன்று வைத்துக்கொண்டு அதில் தோட்டத்தில் பருவ காலங்களில் ஏற்படும் மாறுதல்களைக் குறித்து வரவேண்டும்.

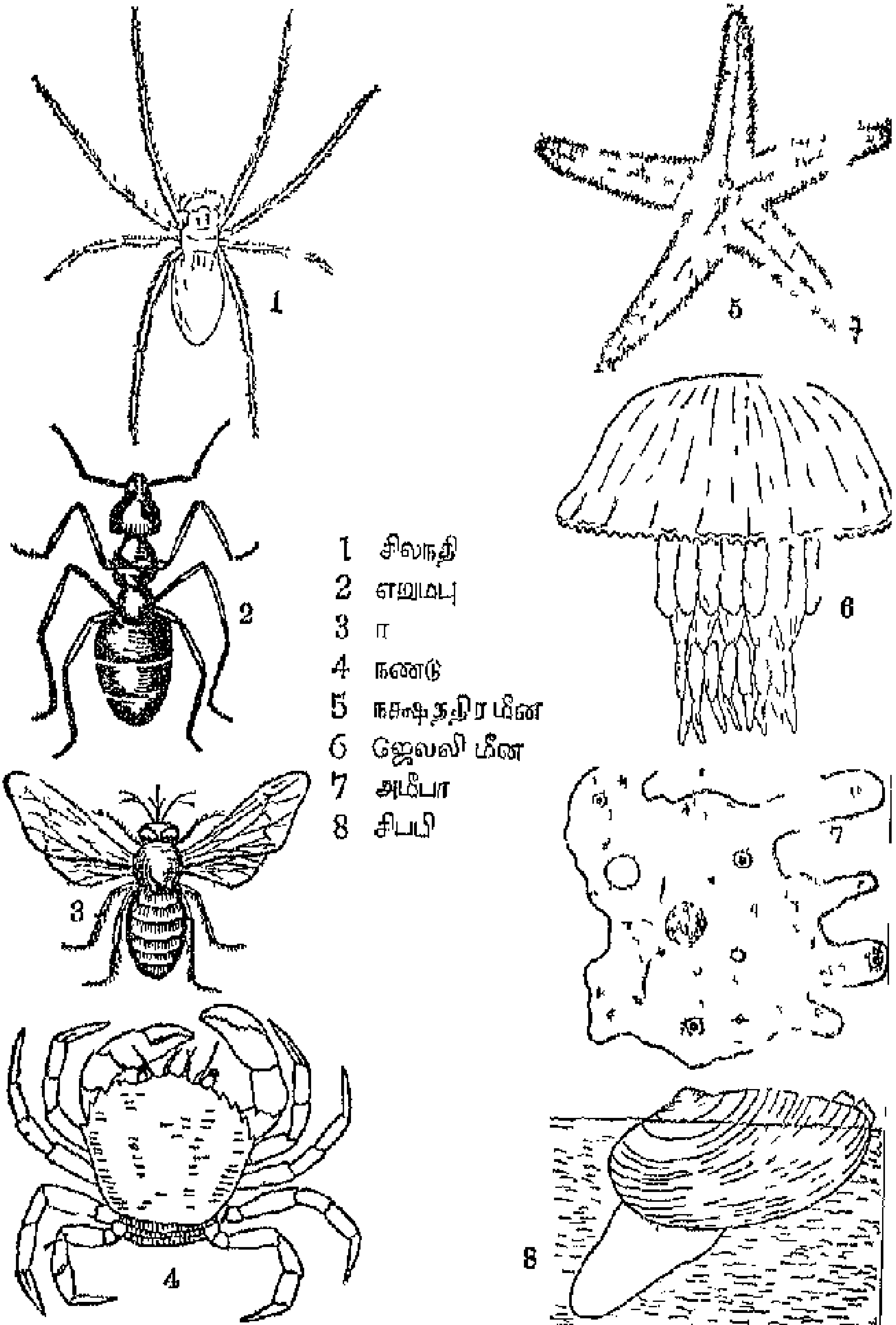
அத்தியாயம் 33

பிராணிகளின் பிரிவுகள்

உலகத்திலுள்ள பிராணிகளைப் பொதுவாக 1. முதுகு எலும்பு உள்ள பிராணிகள், 2. முதுகு எலும்பு இல்லாத பிராணிகள் என்று இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். மனிதர்கள், மிருகங்கள், பறவைகள், பாம்பு, பல்லி, தவளை, மீன் முதலியன முதுகு எலும்பு உள்ள பிராணிகள். புழு, நத்தை, பூச்சி, நண்டு, சிலந்தி, தேள் முதலியன முதுகு எலும்பு இல்லாத பிராணிகள்.

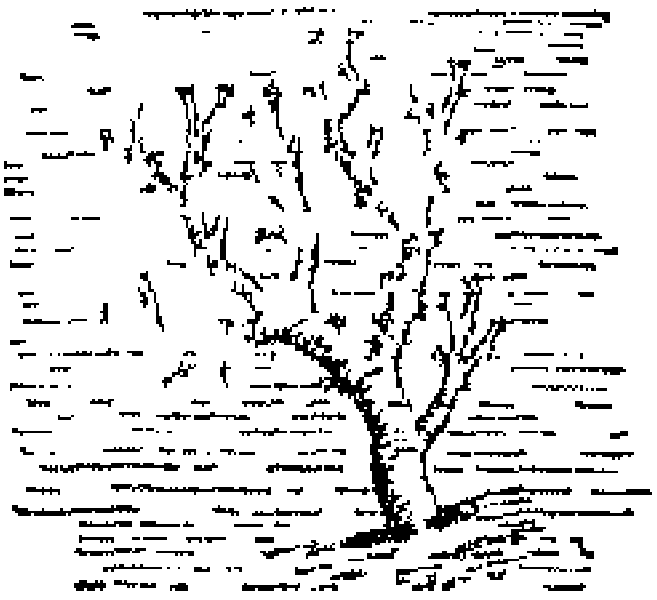
முதுகு எலும்பு உள்ள பிராணிகள் :—முதுகு எலும்பு உள்ள பிராணிகளில் மீனைத் தவிர மற்றவை புப்புசங்களால் சுவாசிக்கின்றன. தேகத்தின் உஷ்ண நிலை ஒரே அளவில் இருக்க நாம் உடுக்கும் ஆடை வசதி அளிப்பது போல், மிருகங்களின் மேலுள்ள உரோமங்களும், பறவைகளின் மேலுள்ள இறகுகளும் அவற்றின் இரத்தத்தின் உஷ்ண நிலை ஒரே அளவில் இருக்கும்படி காக்கின்றன.

முதுகு எலும்பு இல்லாப் பிராணிகளின் பிரிவுகள். இவற்றுள் பல வகைகள் உள்ளன. அவைகளுள் ஏழுக் கண்ட வகைகளிலுள்ள பிராணிகளை நீங்கள் கவனிக்க வேண்டும் 1. புரோடோஜோவா (Protozoa) :—இவ்வகைப் பிராணிகளின் உடல் ஒரே உயிரணுவை உடையது. கிருமிகளில் பல இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. அமீபா இதற்கு முக்கிய உதாரணமாகும். இதனால் வயிற்றுக் கடுப்பு உண்டாகிறது. இந்த ஜீவாணு நீரில் வசிக்கும்.



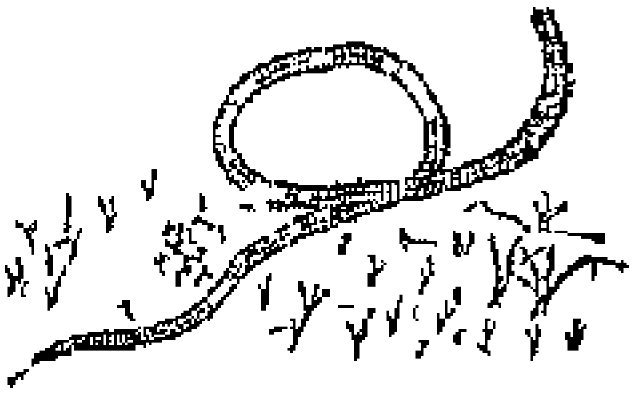
படம் 44 முதுகு எலும்பு இல்லாத பிராணிகள்

ACC 9941


படம் 45 பவள ஜந்துக்கள்

2. ஸீலெண்டெரேடா (Coelenterata)—பவள ஜந்துவும், பிருதுவான ஜெல்லிமீனும் (Jelly-fish) இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. பவள ஜந்து கொடிகள்போல் கடலில் காணப்படும். இவற்றின் உடலில் சுண்ணாம்புப் பொருள் அதிகம் உள்ளது. இவைகளிலிருந்தே பவளங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

3. வெர்மிஸ் (Vermes)—புழுக்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன. புழுக்களை இக்காலம் தட்டைப் புழுக்கள், உருளைப் புழுக்கள், கொக்கிப் புழுக்கள், மண்புழுக்கள் எனத் தனித் தனி வகைகளாகப் பிரிப்பார்கள். மண்புழுவிற்குப் பல வளையங்களைக் கொண்ட நீண்ட உடல் உள்ளதால் இது வளைந்து செல்ல முடிகிறது. இது உடம்பைச் சுருக்கி, நீட்டி ஊர்ந்துபோகும்.

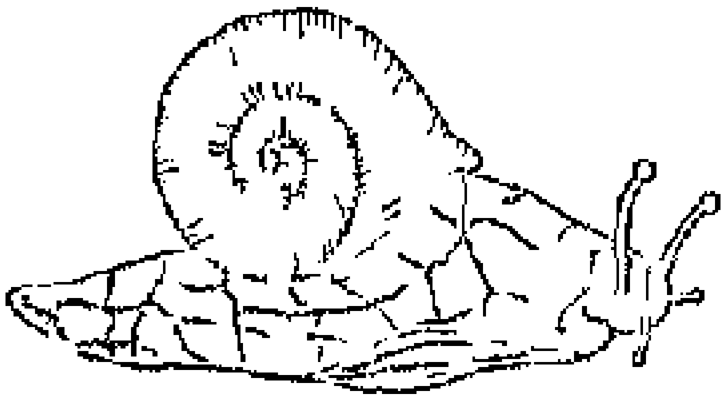

படம் 46 மண் புழு

4. எகினோடர்மேடா (Echinodermata)—நக்ஷத்திர மீன் (Star-fish) இவ்வகைக்கு முக்கிய உதாரணமாகும். இது கடற்கரையோரமாய் ஒதுக்கப்பட்டுக் கிடப்பதைக் காணலாம்.

5. ஆர்த்ரோபோடா (Arthropoda)—இவ்வகையில் பல உட்பிரிவுகள் உண்டு. இவ்வகையிலுள்ள பிராணிகளில் கால்களின் பாகங்கள் கணுக்கணுவாக இணைந்துள்ளதைக் கவனிப்பீர்கள். பூச்சிகள் இந்த வகையின் முக்கிய உட்பிரிவாவன. வண்ணாத்திப்பூச்சி, ஈ, கொசுகு, எறும்பு முதலியன பூச்சிகளைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் தேகத்தைத் தலை, மார்பு, வயிறு என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். மார்புப் பாகத்தின் மேல்பாகத்தில் இரண்டு ஜோடி இறக்கைகளும், அடிப்பாகத்தில் மூன்று ஜோடிக் கால்களும் உண்டு.

நண்டு, தேள், சிலந்தி முதலியன பூச்சிகளினின்றும் வேறுபடுகின்றன. இவற்றை வேறு உட்பிரிவுகளாகப் பிரிப்பார்கள். இவைகளுக்கு இறக்கைகள் கிடையா.

6. மொலஸ்கா (Mollusca) — நத்தை இந்த வகையைச் சேர்ந்தது. முத்துச் சிப்பி, கிளிஞ்சல், சிப்பி முதலிய பிராணிகளும் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவைகளே. இவைகளின் தேகம் மிருதுவாக இருக்கும். இவ்வித மிருதுவான தேகத்தைக் காத்துக்கொள்ள இவைகளுக்கு ஓடுகள் உண்டு. இவை அபாய காலங்களில் தங்கள் தேகத்தை ஓட்டிற்குள் இழுத்துக்கொள்ளும்.



படம் 47 நத்தை

கேள்விகள்

1. முதுகு எலும்பு உள்ள பிராணிகளுக்கும், முதுகு எலும்பு இல்லாத பிராணிகளுக்கும் உள்ள முக்கிய வித்தியாசங்கள் யாவை?

2. முதுகு எலும்பு இல்லாத பிராணிகளை எத்தனை இனங்களாகப் பிரிக்கலாம்? உதாரணங்கள் எழுது.

அத்தியாயம் 34

பதார்த்தத்தின் மூவகை ஸ்திதிகள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள வஸ்துக்கள் மூன்றுவித ஸ்திதிகளில் இருக்கின்றன. இரும்பு, கல், மரம், கண்ணாடி முதலியன திடஸ்திதியிலிருக்கின்றன என்று சொல்லுகிறோம். தண்ணீர், நல்லெண்ணெய், பால் முதலியவை திரவ ஸ்திதியில் இருக்கின்றன என்கிறோம். பிராண வாயு, கரியமில வாயு, உப்பு வாயு, நீராவி முதலியவை வாயு ஸ்திதியில் இருக்கின்றன என்கிறோம். இம்மூன்று ஸ்திதிகளின் தன்மைகளைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

திட ஸ்திதி —பென்சில், கண்ணாடி டம்ளர், பாறை, ஆணி, இரும்புக் கரண்டி இவை திட ஸ்திதியிலிருக்கும் பொருள்கள். இவைகளுக்கு ஒரு கணக்கான கனபரிமாணம் உண்டு. இவை ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும். இவைகளை எந்த இடத்தில் வைத்தாலும் இவைகளின் உருவங்கள் மாறா. தன் அணுக்கவர்ச்சி திட பதார்த்தங்களில் அதிகம். ஆகையால், இவைகளின் அணுக்களைப் பிரிக்க விசையை உபயோகிக்கவேண்டும்.

திரவ ஸ்திதி —இந்த ஸ்திதியிலிருக்கும் பொருள்கள் தண்ணீர், நல்லெண்ணெய், பால், பாதரசம் முதலியன. எளிதில் ஆவியாக மாறாத திரவங்கள் தங்கள் கன பரிமாணத்தில் மாறுபடுவதில்லை. ஆகையால் அவைகளுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட கனபரிமாணம் உண்டு. ஆனால் ஒரு இரும்புக் கட்டிக்கோ அல்லது கண்ணாடிக் கோலிக்கோ இருப்பதுபோல அவைகளுக்குத் தனி உருவம் கிடையாது. ஒரு பாத்திரத்தில் இருக்கும் தண்ணீரை ஒரு பரிசோதனைக் குழாயில் ஊற்றலாம். அதை மறுபடியும் ஒரு V வடிவமுள்ள குழாயில் ஊற்றலாம். இப்படித் திரவ பதார்த்தம், எந்தப் பாத்திரத்தில் வைக்கப்படுகிறதோ அந்தப் பாத்திரத்தின் உருவத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். கனபரிமாணம் மாறாவிட்டாலும் உருவம் எளிதில் மாறிவிடும். அவைகளை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து மற்றொன்றுக்குள் எளிதில் ஊற்றலாம். மேலும் அது ஒரு பாத்திரத்தில் ஸ்திரமாயிருக்கும்போது அதன் மட்டம் திகந்தமாயிருக்கும். ஒன்றோடொன்று சேர்க்கப்பட்ட பல உருவங்களையுடைய குழாய்களில் ஊற்றினால் எல்லாவற்றிலும் திரவம் ஒரே மட்டத்தில் நிற்கும்.

வாயு பதார்த்தங்களுக்குத் தனி உருவம் கிடையாது. அவைகளுக்குத் தன் அணுக்கவர்ச்சி மிகவும் குறைவு. அவை எங்கும் பரவி வியாபிக்கும் தன்மை உள்ளவை. திரவ பதார்த்தங்களைப் போலவே வாயுபதார்த்தங்களும் தனியான உருவம் அற்றவைகளே. எந்தப் பாத்திரத்தில் இவை இருக்கின்றனவோ அதன் உருவத்தை இவை எடுத்

கொண்டிருக்கும் ஒரு டம்ளரைத் தலைகீழாக ஒரு பேசினில் உள்ள தண்ணீருக்குள் கவிழ்த்து மூடு. டம்ளரில் இருந்த காற்றை அந்த டம்ளருக்குள் அடக்கலாம். திட பதார்த்தங்களுக்கு நிலையான உருவம், குறிப்பிட்ட கனபரிமாணம் இரண்டும் உண்டு. திரவ பதார்த்தங்களுக்கு நிலையான உருவம் இல்லாவிட்டாலும் குறிப்பிட்ட கனபரிமாணம் உண்டு. வாயு பதார்த்தங்களுக்கு நிலையான உருவம், குறிப்பிட்ட கனபரிமாணம் இரண்டும் இல்லை.

ஒரே வஸ்து மூன்றுவித ஸ்திதிகளையும் அடையக் கூடும். தண்ணீர் திரவப் பொருளாயிருக்கிறது. தக்கபடி குளிரச் செய்தால் தண்ணீர் திடஸ்திதியுள்ள பனிக்கட்டியாகத் தோன்றும். தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்தினால் அது வாயு ஸ்திதியிலுள்ள நீராவியாகிறது. திட பதார்த்தங்களான இரும்பும் தங்கமும் உருகும்போது திரவஸ்திதியை அடைவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

கேள்விகள்

1. திட, திரவ, வாயு பதார்த்தங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஐந்து உதாரணங்கள் எழுதுக.

2. திட, திரவ, வாயு பதார்த்தங்களின் குணங்களைக் கூறுக.

3. கீழ்க்கண்டவைகளில் எது சரி? எது தப்பு?

(a) திரவ பதார்த்தங்களைக் குவிக்க முடியும்.

(b) வாயு பதார்த்தம் எங்கும் பரவும் தன்மையுள்ளது.

(c) திட பதார்த்தம் மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கி ஓடும் குணமுள்ளது.

(d) திட பதார்த்தங்களுக்குச் சொந்த உருவம் உண்டு.

(e) திரவ பதார்த்தத்திற்குக் கன அமுக்கவாசி அதிகம்.

4. திரவ பதார்த்தங்களின் மேல்மட்டம் எப்பொழுதும் சமமாக இருக்கும் என்பதை ஒரு பரிசோதனையால் விளக்குக.

அத்தியாயம் 35

பூமியின் ஆகர்ஷண விசை குருத்வ கேந்திரமும், ஸ்திரத்வமும்

பூமியின் ஆகர்ஷண விசை —நாம் ஒரு கல்லை மேல் நோக்கி எறிந்தால் அது முதலில் மேல்நோக்கிச் செல்லும். சிறிது நேரத்தில் அந்தக் கல்லானது கீழ்நோக்கி விழ ஆரம்பிக்கிறது. கையிலிருந்து ஒரு பொருள் தவறினால் அது மேல்நோக்கியோ பக்கங்களை நோக்கியோ செல்லாமல் பூமியை நோக்கியே செல்கிறது. இதிலிருந்து பூமிக்குப் பொருள்களைத் தன்னை நோக்கி இழுத்துக்கொள்ளும் விசை இருக்கிறது என்று அறிகிறோம். பூமியின் இந்தச் சக்திக்குப் பூ ஆகர்ஷண விசை என்று பெயர். பூமிக்கு இவ்வித விசை இருப்பதாக ஸர் ஐஸக் நியூடன் என்ற விஞ்ஞான சாஸ்திரி கண்டுபிடித்தார் என்று முன்னொரு அத்தியாயத்தில் கூறப்பட்டிருப்பதைக் கவனியுங்கள்.

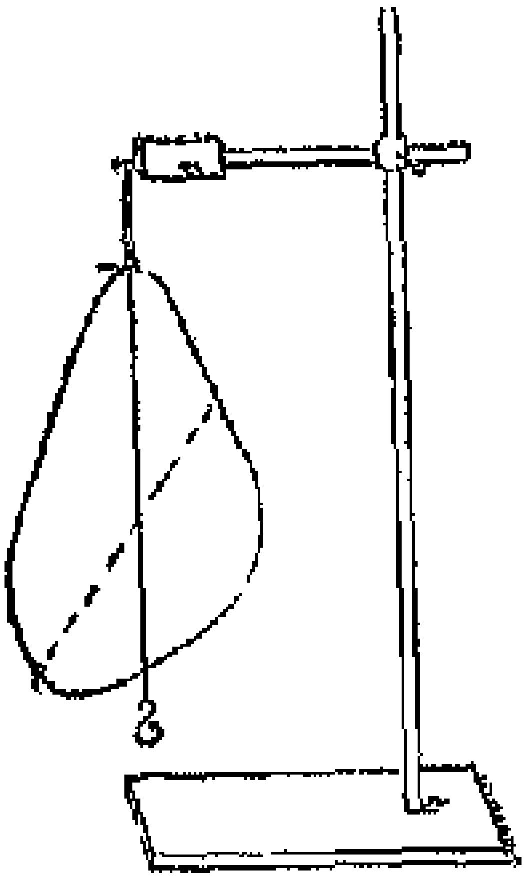
பூமிக்கு மட்டும் ஆகர்ஷண விசை இருப்பதாக நினைக்கக் கூடாது. ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் மற்றப் பொருள்களைத் தன்னை நோக்கி இழுத்துக் கொள்ளும் சக்தி உண்டு. ஆனால், பூமிக்கு எவ்வளவு ஆகர்ஷண விசை இருக்கிறதோ அவ்வளவு ஆகர்ஷண விசை பூமியிலுள்ள பொருள்களிடத்தில் இல்லை. பூமி மற்ற எல்லாப் பொருள்களையும் விடப் பெரியதாக இருப்பதால் அதன் ஆகர்ஷண விசை பூமியிலுள்ள மற்றப் பொருள்களின் ஆகர்ஷண விசையைக் காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கிறது. ஆகையால்தான் பூமி எல்லாப் பொருள்களையும் தன்னை நோக்கி இழுத்துக் கொள்கிறது.

மேற்கூறியபடி பூமிக்கு ஆகர்ஷண விசை இருப்பதால்தான் வஸ்துக்களுக்கு எடை ஏற்படுகிறது. பூமிக்கு இவ்விசை இருப்பதனாலேயே நாம் ஒரு பொருளைக் கையில் தாங்கும்பொழுது அப்பொருளின் பாரத்தை உணர்கிறோம். பூமி ஒரு பொருளைத் தன்னிடம் இழுத்துக் கொள்ளும் விசையின் அளவைத்தான் பளு அல்லது எடை என்கிறோம்.

குருத்வ கேந்திரம் — ஒரு பென்சிலை மேஜையின் மீது செங்குத்தாக நிறுத்தி பென்சிலின் நுனிமீது ஒரு வட்டமான அட்டையின் மத்திய புள்ளி இருக்கும்படி அந்த அட்டையை வை. அது பென்சிலின் நுனிமீது நிற்கிறது. மத்தியப் புள்ளியைத் தவிர வேறொரு புள்ளியை பென்சிலின் நுனிமீது இருக்கும்படி வைத்து அட்டையைக் கீழே விழாதபடி நிறுத்த வைக்க முடிகிறதா என்று பார். மத்தியப் புள்ளியில் வைத்த தாங்கல், அட்டையைக் கீழே விழாதபடி தடுத்துக்கொள்ளுகிறது. வேறு இடத்தில் அந்தத் தாங்கலை வைத்தால் அட்டை நிகந்தமாக நிற்கவில்லை. இவ்விதம் ஒரு பொருளை நிகந்தமாக நிற்கச் செய்வதற்கு அப்பொருளில் ஒரே ஸ்தானம் உண்டு. அந்த ஸ்தானத்திற்குக் குருத்வ கேந்திரம் என்று பெயர்.

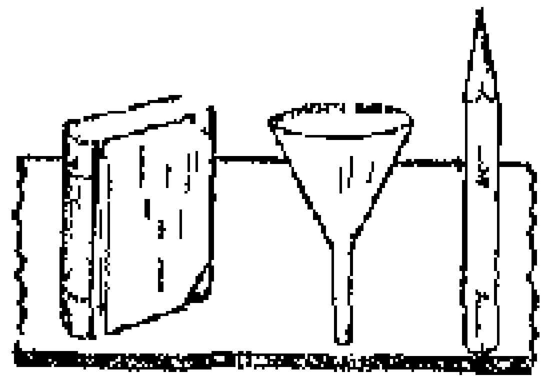
ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் குருத்வ கேந்திரம் உண்டு. அந்த இடத்தில் அப்பொருளின் எடை முழுவதும் திரண்டுள்ளது என்று சொல்லலாம். அந்தப் பொருளை அந்த இடத்தில் தாங்கினால் அது ஸ்திரத்வத்திலிருக்கும்.

ஒரு அட்டைத் துண்டின் குருத்வ கேந்திரத்தைக் கண்டுபிடிப்பது — ஒரு அட்டைத் துண்டின் ஓரங்களில் இரண்டு அல்லது மூன்று இடங்களில் சிறு துவாரங்கள் செய். ஒரு துவாரத்தில் ஒரு நூலைக்கட்டி அந்த அட்டையை ஒரு ஆணியிலிருந்து தொங்கவிடு. அதே ஆணியிலிருந்து ஒரு லம்பகத்தைத் தொங்கவிடு. லம்பகத்தின் கயிற்றை ஒட்டி ஒரு செங்குத்தான கோடு இழு. இதுபோலவே ஒவ்வொரு துவாரத்திலும் கயிற்றைக் கட்டி முற்கூறியபடி செய். வரையப்பட்ட கோடுகள் எல்லாம் குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தில் சந்திப்பதைக் கவனி. அந்த ஸ்தானம்தான் நாம் எடுத்துக்கொண்ட அட்டையின் குருத்வ கேந்


படம் 48 அட்டையின் குருத்வ கேந்திரத்தைக் கண்டுபிடிப்பது

திரம் உண்டு. வட்ட வடிவமான அட்டை, தட்டு முதலிய வஸ்துக்களின் குருத்வ கேந்திரம் அவற்றின் மையமே ஆகும். சதுர்ச்சதுர வடிவமாக இருந்தால் அதன் குருத்வ கேந்திரம் அதன் மூலைவிட்டங்கள் வெட்டும் புள்ளியில் இருக்கும். முக்கோண வடிவமான அட்டையின் குருத்வ கேந்திரம் அதன் கோணங்களின் எதிர்ப் புஜங்களின் மத்தியபாகங்களிலிருந்து சேர்க்கும் கோடுகள் வெட்டுமிடத்தில் இருக்கும். கோள வடிவமான வஸ்துவின் குருத்வ கேந்திரம் அந்த வஸ்துவின் மையத்தில் இருக்கும். ஒரு சமாந்தரத்தின் குருத்வ கேந்திரம் அதன் இரு எதிர்ப்புஜங்களின் மத்தியப் புள்ளியை இணைக்கும் கோட்டில் இருக்கும்.

குருத்வ கேந்திரமும் ஸ்திரத்வமும் :—ஒரு புஸ்தகத்தை அதன் அகலப்பக்கத்துக் குறுகிய விளிம்பின்மீது செங்குத்தாக நிறுத்தி அப்புஸ்தகத்தைச் சிறிது அசைத்தால் அது செங்குத்தாக நிற்காமல் கீழே விழுந்து விடுகிறது அல்லவா? இவ்விதம் ஒரு வஸ்துவைச் சிறிது அசைத்தபின் அது பழைய நிலையை அடையாது அதை விட்டு விலகிச் சென்று வேறொரு நிலையை அடைந்தால் அந்தப் பழைய நிலைக்குச் சல ஸ்திரத்வம் என்று பெயர். காம்பின் முனை மேல் நிற்கும் புனல், தட்டையான பரப்பின்மீது நிற்கும் பென்ஸில் முதலியன சலஸ்திரத்வத்துக்கு வேறு உதாரணங்கள் ஆகும்.


படம் 49   சலஸ்திரத்வம்

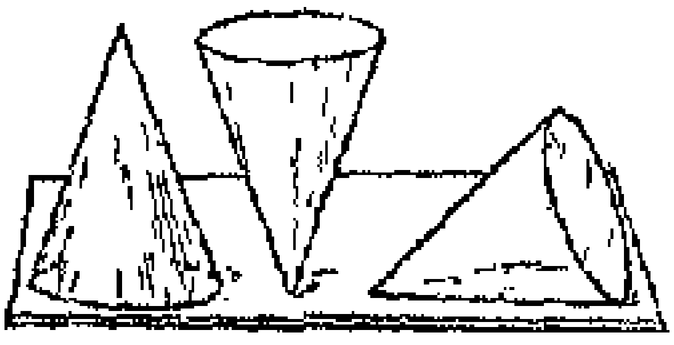
ஒரு புஸ்தகத்தை மேஜையின்மீது படுக்கவை அதன் விளிம்பொன்றைச் சற்றுத் தூக்கிப் பிறகு கையை விட்டுவிடு அது முன்னிருந்த நிலையையே அடைகிறது. இவ்விதம் ஒரு வஸ்துவை நாம் கொஞ்சம் அசைத்த பிறகு அது வேறு நிலையை அடையாது பழைய நிலையையே அடைந்தால் அந்தப்

படம் 50   ஏக ஸ்திரத்வம்.

பழைய நிலைக்கு ஏக ஸ்திரத்வம் என்று பெயர். தொட்டில், வாயின்மேல் அமர்ந்திருக்கும் புனல் முதலியன ஏக ஸ்திரத்வத்துக்கு வேறு உதாரணங்கள் ஆகும்.

ஒரு பென்சிலை மேஜையின்மீது படுக்கவை. பிறகு அதைச் சிறிது தள்ளு. அது உருண்டு சென்று தங்குகிறது. அப்பொழுது அது பழைய நிலையில் இருந்தது போலவே புது நிலையிலும் இருக்கிறது. இவ்விதம் ஒரு வஸ்துவைக் கொஞ்சம் அசைத்த பிறகு, அது பழைய நிலையில் இருந்தது போலவே புது நிலையிலும் இருந்தால் அப் பழைய நிலைக்கு நித்திய ஸ்திரத்வம் என்று பெயர். படுக்கையிலுள்ள புனல், சமமான பரப்பின்மீதுள்ள கோலி முதலியன நித்திய ஸ்திரத்வத்துக்கு வேறு உதாரணங்கள் ஆகும்.

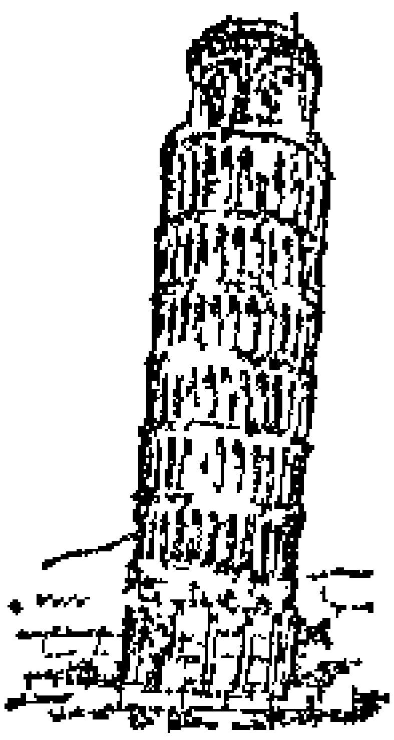
படம் 51 நித்திய ஸ்திரத்வம்


படம் 52 கூருருளைகள்

படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் கூருருளைகளில் ஒவ்வொன்றும் எவ்வித நிலையில் இருக்கின்றது என்பதைச் சொல்லுங்கள்.

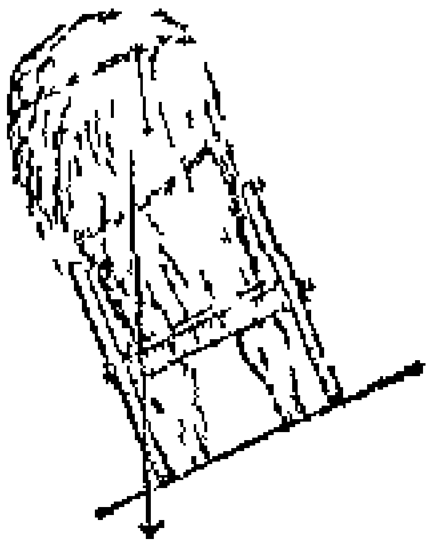
ஒரு பொருளின் ஸ்திரத்வம் அதன் குருத்வகேந்திரத்தின் நிலையைப் பொருத்துள்ளது. சோதனை — ஒரு நீண்ட சதுர வடிவமுள்ள மரக்கட்டையை ஒரு சாய்ந்த சமதலத்தில் வை. கட்டையின் குருத்வ கேந்திரத்திலிருந்து ஒரு லம்பகத்தைத் தொங்கவிடு. கட்டை விழ ஆரம்பிக்கும் வரை சாய்ந்த சமதலத்தைக் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகத் தூக்கு. கட்டை விழ ஆரம்பிக்கும்பொழுது லம்பகம் கட்டையின் அடிப்பாகத்தை விட்டு விலகித் திறப்பதைக் கவனியுங்கள். ஆகவே, ஒரு வஸ்துவின் குருத்வ கேந்திரத்திலிருந்து கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படும் செங்குத்துக் கோடு அந்த வஸ்துவைத் தாங்கும் பரப்பிற்குள் விழும்வரையில் அந்த வஸ்து கவிழாது, பரப்பிற்கு அப்பால் விழுந்தால் அந்த வஸ்து கவிழ்ந்துவிடும்.

பைஸா நகரத்தில் 180 அடி உயரமுள்ள ஒரு சாய்ந்த கோபுரம் இருக்கிறது. அதன் உச்சி அடிப்பாகத்திலிருந்து 14 அடி தூரம் விலகி இருக்கிறது. இவ்விதம் அக்கோபுரம் சாய்ந்து இருப்பினும் அது விழாமல் அந்த நிலையில் பல நூற்றாண்டுகளாக நிற்கிறது. கோபுரத்தின் அஸ்திவாரம் மிக அகன்றதாகவுள்ளதால் கோபுரத்தின் குருத்வ கேந்திரத்தின் வழியாகச் செல்லும் செங்குத்துக்கோடு கோபுரத்தின் அடிப்பாகத்துக்குள்ளேயே விழுகிறது. இதனால்தான் கோபுரம் விழாமல் நிற்கிறது.



படம் 53
பைஸா நகரத்துச் சாய்ந்த கோபுரம்

பொருள்களின் குருத்வ கேந்திரம் எவ்வளவு தணிந்து இருக்கிறதோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு பொருள்களும் கவிழாமல் நிலையாக நிற்கும். ஒரு புறமாகச் சாய்ந்த ரஸ்தாவின் வழியாக வைக்கோல் ஏற்றப்பட்ட ஒரு வண்டியும் கல் ஏற்றப்பட்ட மற்றொரு வண்டியும் செல்வதாக நினைத்துக்கொள்வோம். வைக்கோல் வண்டி சுலபமாகக் கவிழக்கூடும். வைக்கோல் வண்டியின் குருத்வ கேந்திரம் மிக உயர்ந்த நிலையில் இருக்கிறது. இரு சக்கரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள பரப்பு குருத்வ கேந்திரத்தின் உயரத்தைக் காட்டிலும் குறைந்துள்ளது. ஆகவே வைக்கோல் வண்டி கொஞ்சம் சாய்ந்தாலும் அதன் குருத்வ கேந்திரத்திலிருந்து வரும் செங்குத்துக்கோடு தாங்கும் பரப்புக்கு வெளியே விழும். ஆகவே வைக்கோல் வண்டி சுலபமாகக் கவிழக்கூடும்.



படம் 54 வைக்கோல் வண்டி கவிழ்வது

கல் வண்டியின் குருத்வ கேந்திரம் தணிந்திருப்பதால் அது கவிழாமல் செல்லும். இத்தத்துவத்தை அனுசரித்தே தற்காலத்தில் மோட்டார்கள் குட்டையாக அமைக்கப்படுகின்றன.

தவிர, பொருள்களின் அடிப்பாகம் பளுவாக இருந்தால் குருத்வகேந்திரம் தணிந்து இருக்கும். அதனாற்றான் மேஜை விளக்கு, மெழுகுவத்தி விளக்கு இவற்றின் அடிப்பாகங்களில் காரீயம் அல்லது மணலை வைத்திருக்கின்றனர்.

ஆகவே, ஒரு பொருளின் ஸ்திரத்வம் அதிகரிக்க 1 பொருளின் எடையும் அதைத் தாங்கும் பரப்பும் அதிக அளவுள்ளனவாக இருக்கவேண்டும், 2 குருத்வ கேந்திரத்தின் வழியாகச் செல்லும் செங்குத்துக்கோடு அப்பொருளின் அடிப்பாகத்திற்குள் விழவேண்டும், 3. பொருளின் குருத்வ கேந்திரம் தாழ்ந்து இருக்கவேண்டும்.

கேள்விகள்

1 ஆகர்ஷண விசை என்றால் என்ன? அதைக் கண்டுபிடித்தது யார்?

2 எல்லாப் பொருள்களுக்கும் ஆகர்ஷண விசை இருப்பினும் பூமி அவைகளைத் தன்னை நோக்கி இழுத்துக்கொள்வது ஏன்?

3 வஸ்துக்களுக்குக் கனம் ஏற்படுவதன் காரணம் என்ன?

4 'குருத்வ கேந்திரம்' என்பது யாது?

5 ஒரு அட்டைத் துண்டின் குருத்வ கேந்திரத்தை நிர்ணயிப்பது எப்படி?

6 வட்டமான தகடு, சதுரத் தகடு, முக்கோணத் தகடு, கோள வடிவமான வஸ்து, கன சதுரம் இவைகள் ஒவ்வொன்றிலும் குருத்வ கேந்திரம் எங்கு இருக்கும்?

7 ஸ்திரத்வம் எத்தனை வகைப்படும்? ஒவ்வொரு வகைக்கும் உதாரணங்கள் எழுது

8 'ஒரு பொருளின் ஸ்திரத்வம் அதன் குருத்வ கேந்திரத்தின் நிலையைப் பொருத்துள்ளது' என்பதை ஒரு சோதனையால் விளக்கு

9 காரணம் கூறுக

(a) பைஸா நகரத்திலுள்ள சாய்வான கோபுரம் விழாமல் நிற்கிறது

(b) ஒரு புறமாகச் சாய்ந்த ஸ்தானத்தில் வைக்கோல் ஏற்றப்பட்ட வண்டி, கல் ஏற்றப்பட்ட வண்டியைக் காட்டிலும் சுலபமாகக் கவிழ்க்கூடியது

(c) தற்காலத்தில் மோட்டார்கள் குட்டையாக அமைக்கப்படுகின்றன

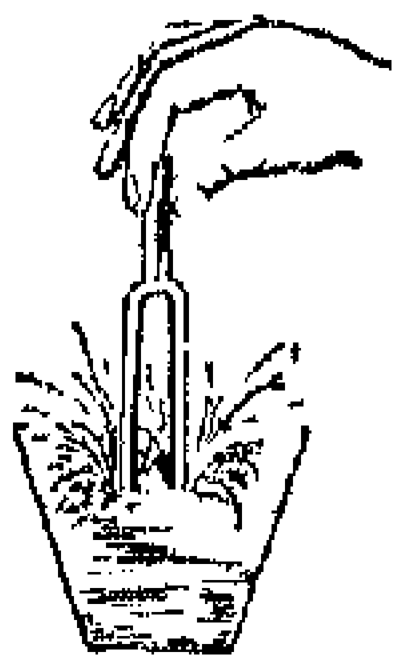
10 ஒரு வஸ்துவின் ஸ்திரத்வத்தை அதிகரிக்க எந்த நிலைமைகள் பூர்த்தியாகவேண்டும்?

அத்தியாயம் 36

சப்தம்

சப்தம் ஏற்படும் விதம் —நாம் ஒரு மணியை அடிக்கும் பொழுது சப்தம் உண்டாகிறது அல்லவா? அப்பொழுது அந்த மணியின் விளிம்பைத் தொட்டுப் பாருங்கள். அது அதிர்வதை உணரலாம். தொட்டவுடன் அசைதல் குறைகிறது. அதோடு சப்தமும் குறைகிறது. சப்தம் உண்டாகும் பொழுது மணி உலோல ஸ்திதியில் இருக்கிறது.

பரிசோதனை:—ஒரு டம்ளரில் தண்ணீர் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒரு ஆவானக் கவட்டை எடுத்துக்கொண்டு அதை மேஜையின் விளிம்பில் தட்டுங்கள். சப்தம் உண்டாகிறது. உடனே அதை டம்ளரிலுள்ள தண்ணீரைத் தொடும்படி பிடியுங்கள். தண்ணீர் சிதறுகிறது. இதிலிருந்து ஒரு வஸ்து சப்தத்தை உண்டாக்கும்பொழுது, அந்த வஸ்து உலோல ஸ்திதியில் இருக்கும் என்பது தெரிகிறது அல்லவா? வஸ்துக்கள் உலோல ஸ்திதியில் இருக்கும்பொழுது சப்தம் உண்டாகும்.



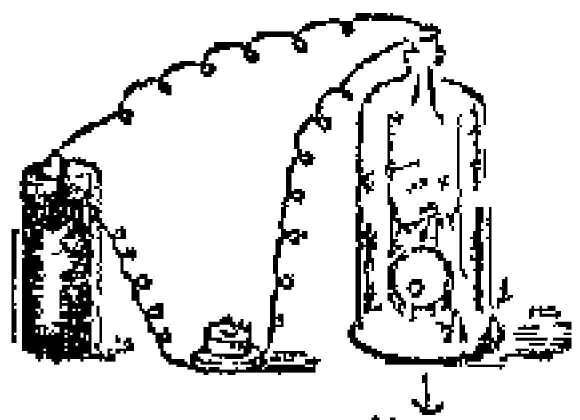
படம் 55 உலோலமிடும் ஆவானக் கவட்டால் தண்ணீர் சிதறுதல்

சப்தம் பரவும் விதம் —சாதாரணமாகச் சப்தம் காற்றின் மூலமாகப் பரவி நமது செவிகளில் விழுகிறது. ஒரு தொட்டியில் அசைவற்று இருக்கும் தண்ணீரின் நடுவில் ஒரு சிறிய கல்லைப் போட்டால் அலைகள் ஏற்பட்டு, தொட்டியின் ஓரங்கள் வரை அந்த அலைகள் செல்லுகின்றன அல்லவா? அது போல ஒருமணியை அடித்ததும் அது உலோல ஸ்திதியை

படம் 56 சப்தம் பரவுதல்

அடையும். அப்பொழுது அந்த மணியைச் சுற்றிலுமுள்ள காற்றில் அலைகள் உண்டாகிப் பரவுகின்றன. அவற்றில் சில நமது காதுகளில் விழவும் சப்த உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

சப்தம் பரவிச்செல்லக் காற்று அவசியம்:—ஒரு வாயு வாகர்ஷணியின் (Air-pump) ரிஸீவருக்குள் (Receiver) ஒரு மின்சார மணியைப் படத்தில் காட்டியபடித் தொங்கவிடு. மின்சார மண்டலத்தை முடித்து மணியை அடிக்கச் செய். ரிஸீவரிலுள்ள காற்றைக் கொஞ்சம் கொஞ்சமாய் நீக்கிக்கொண்டே வந்தால் மணியடிக்கும் சப்தம் குறைந்து கொண்டே வரும். கடைசியாக ரிஸீவரிலுள்ள காற்றை முழுவதும் நீக்கிவிட்டால் சப்தம் கேட்பது நின்றுவிடும். ஆனால் மணி அடித்துக்கொண்டிருப்பதை நமது கண்களால் பார்க்கலாம். ஆகவே, சப்தம் பரவிச் செல்லக் காற்று அவசியம் என்று அறிகிறோம்.


Air Pump

படம் 57
சப்தம் பரவ காற்று அவசியம்

சப்தம் திட, திரவ பதார்த்தங்களின் வழியாகவும் செல்லும்:—ஒரு நீண்ட பெஞ்சியின் ஒரு நுனிப்பக்கத்தில் காதை வைத்துக்கொண்டு, மற்றொருவனை மற்றொரு நுனிப்பக்கத்தில் இலேசாகத் தட்டச் சொல்லு. சப்தம் நன்றாகக் கேட்கும். இதுபோல வெகு தூரத்தில் ரெயில் வருவதைத் தண்டவாளத்தின் மீது காதை வைத்து, சப்தத்தைக் கேட்டு அறிந்துகொள்ளலாம்.

குளத்திலுள்ள தண்ணீரில் ஒருவன் மூழ்கி இருக்கும்பொழுது அவன், கரையில் பேசிக்கொள்கிறவர்களின் சப்தத்தைக் கேட்கக்கூடும்.

சப்தத்தின் வேகம்:—சப்தம் ஒரு செகண்டுக்கு 1100 அடி வீதம் காற்றிலும், 4700 அடி வீதம் ஜலத்திலும் செல்லுகிறது என்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள்.

சப்தம் வெளிச்சத்தைவிடத் தாமதமாகச் செல்லும்:— தூரத்திலுள்ள ஒரு ரெயில் என்ஜின் ஊதும்பொழுது

முதலில் நீராவி 'பஸ்' என்று குழாயின் வழியாக வெளிப்படுவது தெரிகிறது. பிறகு, சப்தம் கேட்கிறது. ஆனால், நீராவி வெளிப்படுவதும் சப்தம் உண்டாவதும் ஒரே சமயத்தில்தான். சப்தம் ஒளியைவிட மிகவும் தாமதமாகச் செல்லுவதனாலேயே அது சிறிதுநேரம் கழித்துக் கேட்கிறது. வெளிச்சம் ஒரு செகண்டில் 1,86,000 மைல்கள் செல்லுகிறது.

மழைக் காலங்களில் மின்னல் மின்னிச் சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு இடி ஓசை கேட்கிறது அல்லவா? மின்னலும் இடியும் ஒரே சமயத்தில் ஏற்பட்டாலும் மின்னல் ஒளி முதலில் தெரிகிறது. இதுபோல் ஒருவன் மரத்தைக் கோடரியால் வெட்டும்பொழுது, கோடரியானது மரத்தில் விழுந்து சிறிதுநேரம் சென்ற பிறகுதான் தூரத்திலிருப்பவனுக்குச் சப்தம் கேட்கும். காரணமென்ன?

கேள்விகள்

1. சப்தம் எவ்விதம் உண்டாகிறது?
2. சப்தம் திட பதார்த்தத்தின் வழியாகப் பரவிச் செல்லும் என்பதை எவ்விதம் அறியலாம்?
3. சப்தமானது காற்று, தண்ணீர் இவற்றுள் எதில் வேகமாகச் செல்லும்?
4. சப்தம் வெளிச்சத்தைவிடத் தாமதமாகச் செல்லும் என்பதை விளக்கச் சில உதாரணங்கள் எழுதுக.

அத்தியாயம் 37

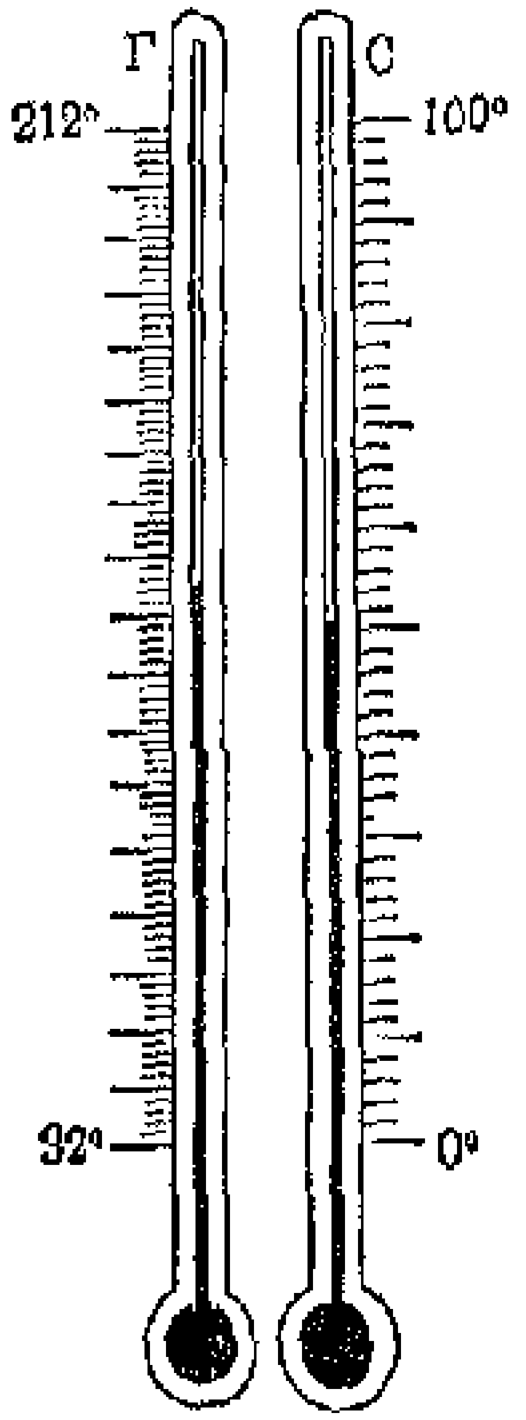
உஷ்ணமும் உஷ்ணமானியும்

நாம் சில சமயங்களில் குடிப்பதற்கு வெந்நீரை உபயோகிக்கிறோம் அல்லவா? அந்த வெந்நீர் குடிப்பதற்குத் தகுந்த உஷ்ணத்துடன் இருக்கிறதா என்பதை எவ்விதம் அறிகிறோம்? தொட்டுப்பார்த்து அறிகிறோம் அல்லவா? பனிக்கட்டியைத் தொட்டுப் பாருங்கள். அது மிகவும் குளிர்ச்சியாக இருக்கிறது. தண்ணீர் பனிக்கட்டியைப் போல் அவ்வளவு குளிர்ச்சியாக இல்லை. தண்ணீரை நெருப்பில் வைத்துக் காய்ச்சினால் அது உஷ்ணம் அடைகிறது. கொதிக்கும் தண்ணீர் அதிக உஷ்ணமாக இருக்கும். இதுபோல் ஒவ்வோர் வஸ்து ஒவ்வொரு உஷ்ண நிலையுடன் காணப்படுகிறது.

நாம் சாதாரணமாக வஸ்துக்களைத் தொட்டுப்பார்த்து அவற்றின் உஷ்ண நிலையை அறிகிறோம். உஷ்ணத்தின் வித்தியாசத்தைத் தெரிவிக்க அதிக உஷ்ணம், உஷ்ணம், மித உஷ்ணம், குளிர்ச்சி, அதிகக் குளிர்ச்சி என்ற பதங்களை உபயோகிக்கிறோம்.

பரிசோதனை — வஸ்துக்களைத் தொட்டுப்பார்த்து அவற்றின் சரியான உஷ்ண நிலையை அறிந்துகொள்ள முடியாது.

மூன்று பாத்திரங்களில் முறையே குளிர்ந்த தண்ணீர், வெது வெதுப்பான தண்ணீர், சூடான தண்ணீர் எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். இடது கையைக் குளிர்ந்த நீரிலும், வலது கையைச் சூடான நீரிலும் சில நிமிஷங்கள் வைத்திருங்கள். பிறகு, இரண்டு கைகளையும் வெது வெதுப்பான தண்ணீரில் வையுங்கள். என்ன உணருகிறீர்கள்? வெது வெதுப்பான நீர் இடது கைக்கு உஷ்ணமாகவும், வலது கைக்குக் குளிர்ச்சியாகவும் காணப்படுகிறது. ஆகவே, வஸ்துக்களின் சரியான உஷ்ணநிலையைத் தொட்டுப் பார்த்து அறிந்துகொள்ள முடியாது என்பது விளங்குகிறது அல்லவா?



படம் 58
உஷ்ணமானிகள்.

உஷ்ணமானி பொருள்களின் உஷ்ண நிலையைச் சரியானபடி அறிந்து கொள்ள உஷ்ணமானி என்னும் கருவியை உபயோகிக்கிறோம். உஷ்ணமானிகளில் சென்டிகிரேட் உஷ்ணமானி, பாரன்ஹைட் உஷ்ணமானி என இருவகை உஷ்ணமானிகள் முக்கியமாய்த் தற்காலம் வழங்கி வருகின்றன.

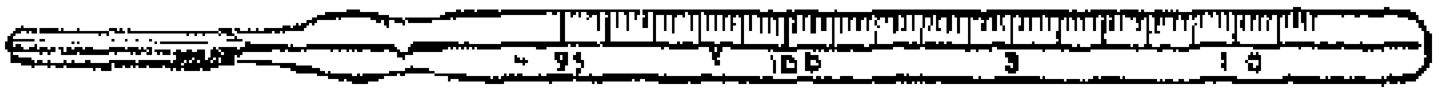
உஷ்ணமானியின் அமைப்பு — உஷ்ணமானியின் அடிப்பாகத்துக்குப் 'பல்ப்' என்றும், சன்னக் குழாய் போன்ற மேல் பாகத்துக்கு 'ஸ்டெம்'

(Stem) என்னும் பெயர். ஸ்டெம்மின் உட்புறம் ஒரே அளவுள்ள மிகச் சிறிய துவாரமுடையது. பல்பிலும், ஸ்டெம்மில் சிறிது உயரத்திலும் பாதரஸம் நிறைகிறது. இப்பாதரஸம் உஷ்ணத்தின் ஏற்றத் தாழ்வுக்குத் தக்கபடி முறையே ஏறவும் இறங்கவும் கூடும். ஸ்டெம்மில் உஷ்ணத்தின் அளவைக் குறிக்கும் கோடுகளும் எண்களும் இருக்கின்றன.

சென்டிகிரேட் உஷ்ணமானியின்படி பனிக்கட்டி உருகும் நிலை 0 டிகிரி; தண்ணீர் கொதிக்கும் உஷ்ண நிலை 100 டிகிரி. இந்த முறையே 0°C என்றும், 100°C என்றும் குறிப்பார்கள்.

பாரன்ஹைட் உஷ்ணமானியில் பனிக்கட்டி உருகும் நிலை 32°F ஆகவும், தண்ணீர் கொதிக்கும் உஷ்ண நிலை 212°F ஆகவும் குறித்திருக்கிறார்கள் (தண்ணீரின் கொதி நிலை 100°C அல்லது 212°F, பனிக்கட்டி உருகும் நிலை 0°C அல்லது 32°F). சாதாரணமாக உஷ்ண நிலையைப் பாரன் ஹைட் உஷ்ணமானியின் அளவிலேயே சொல்லுவது வழக்கம்.

வைத்தியர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானியில் பாரன் ஹைட் முறைப்படி 95°F முதல் 110°F வரை குறிக்கப்

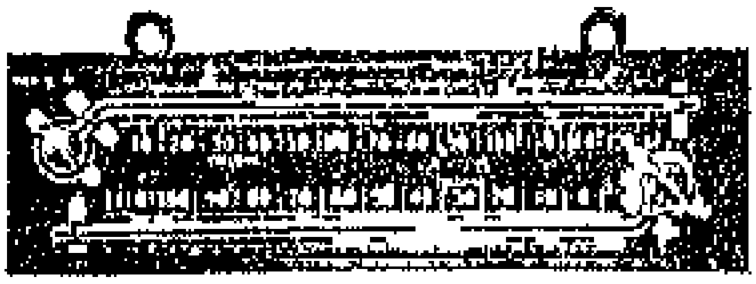


படம் 59 வைத்தியரின் உஷ்ணமானி

பட்டிருக்கிறது. மனிதருடைய தேக உஷ்ண நிலை சாதாரணமாக 98.4°F இருக்கும். இதை 'நார்மல்' என்பார்கள். இதற்கு அதிகப்பட்டால் சுரம் ஏற்பட்டிருக்கிறது என்றும், குறைந்தால் ஜன்னி ஏற்பட்டிருக்கிறது என்றும் அறிந்துகொள்ளவேண்டும். தேகத்தின் உஷ்ண நிலை 95°க்குக் குறைந்தாலும், 110°க்கு அதிகப்பட்டாலும் உயிருக்குச் சேதம் உண்டாகும். ஆகையால்தான் இந்த உஷ்ணமானியில் 95°F முதல் 110°F வரை மாத்திரம் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த உஷ்ணமானி சிறியதாயிருப்ப

தால் வைத்தியர்கள் இலகுவாகக் கொண்டுபோக முடியும். இந்த உஷ்ணமானியைக்கொண்டு தேகத்தின் உஷ்ண நிலையை எவ்விதம் அறிகிறார்கள்? உஷ்ணமானியை நாக்கினடியில் சற்று நேரம் வைத்தால் பாதரஸம் ஏறும். உஷ்ணமானியை எடுத்துப் பார்க்கும்பொழுது ஏறின பாதரஸம் அப்படியே நிற்கும். ஏனெனில் பல்புக்குச் சற்று மேலே ஒரு தடை அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. உபயோகித்த பிறகு பாதரஸம் கீழே இறங்கவேண்டுமானால் உஷ்ணமானியை நன்றாக உதறவேண்டும்.

மேற்கூறியவைகளைத் தவிர, ஓரிடத்தில் பிரதி தினமும் சுற்றுப்புறக்காற்றின் உஷ்ணநிலை அதிகரித்துக்கொண்டு போகும்போது உஷ்ணநிலை எந்த உத்தம அளவை அடைந்ததென்றும், குறையும்போது எந்த அதம அளவை அடைந்ததென்றும் காட்ட உத்தம, அதம உஷ்ணமானிகளும் உண்டு. அவைகள் படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன.



படம் 60
உத்தம, அதம உஷ்ணமானிகள்

கேள்விகள்

1. உஷ்ணத்தின் ஏற்றத் தாழ்வைத் தெரிவிக்க என்ன பதங்களை உபயோகிக்கிறோம்?

2. பரிச உணர்ச்சியால் சரியான உஷ்ண நிலையை அறிந்துகொள்ள முடியாது என்பதை எவ்விதம் நிரூபிக்கலாம்?

3. சரியான உஷ்ணநிலையை அறிந்துகொள்ள உபயோகிக்கப்படும் கருவி எது?

4. உஷ்ணமானிகளில் உனக்குத் தெரிந்த வகைகளை எழுது.

5. ஓரிடத்தின் உஷ்ண நிலையை எந்த உஷ்ணமானியின் அளவில் தெரிவிக்கிறார்கள்?

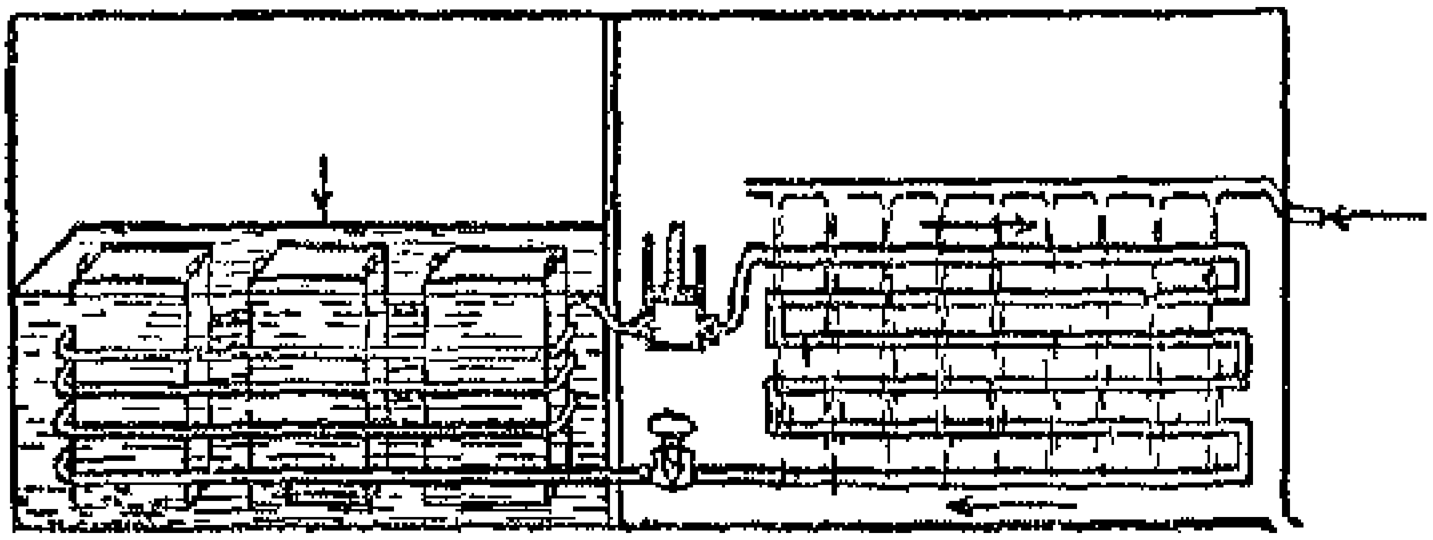
அத்தியாயம் 38

தண்ணீரின் தன்மைகள்

தண்ணீர் உறைதல்.—தண்ணீர் அதிகக் குளிர்ச்சி அடையும்பொழுது பனிக்கட்டியாக மாறும். அவ்விதம் மாறும்பொழுது அதன் கனபரிமாணமும் அதிகப்படும்.

பரிசோதனை.—மெல்லிய கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட ஒரு சீசாவில் நிறையத் தண்ணீரை ஊற்றி, அதன் வாயை ஒரு அடைப்பானால் இறுக மூடுங்கள். அதை ஒரு மரப்பெட்டியில் வைத்து சீசாவைச் சுற்றிலும் பனிக்கட்டித் துண்டுகளையும் உப்பையும் கலந்து போடுங்கள். கொஞ்சநேரம் சென்ற பின்பு கவனியுங்கள். சீசாவில் நீங்கள் ஊற்றியிருந்த தண்ணீர் பனிக்கட்டியாக மாறியிருக்கிறது. சீசா விரிந்து உடைந்து போயிருக்கிறது. இவ்விதம் சீசா உடையக் காரணம் என்ன? அதனுள்ளிருந்த தண்ணீர் குளிர்ச்சியினால் உறைந்து அதிக இடத்தை வியாபிக்கவே சீசா உடைந்தது. இதிலிருந்து தண்ணீர் பனிக்கட்டியாக உறையும்பொழுது அதன் கனபரிமாணம் அதிகப்படும் என்பது விளங்குகிறது அல்லவா?

பனிக்கட்டி செய்தல்.—சுத்தமான தண்ணீரைக் குளிரச்செய்து பனிக்கட்டியைத் தொழிற்சாலைகளில் அதிக



படம் 61 பனிக்கட்டியைத் தயாரித்தல்

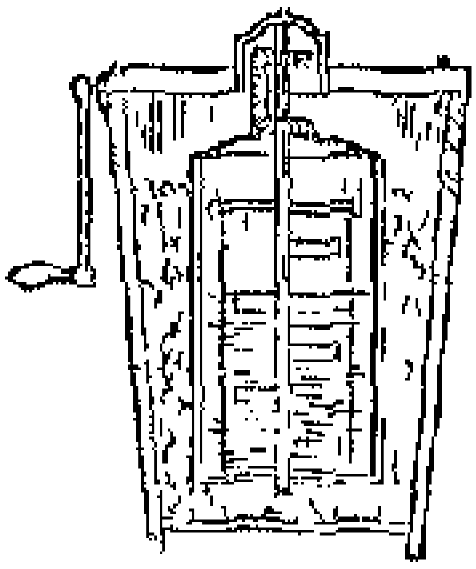
மாகத் தயார் செய்வதுண்டு. பனிக்கட்டியைத் தயார் செய்ய முதலில் ஒரு பெரிய பாத்திரத்தை உப்புக் கரைந்த தண்ணீரால் நிரப்பவேண்டும். அதில் சுத்த ஜலமுள்ள செப்புப் பாத்திரங்களை வைப்பார்கள். உப்புத் தண்ணீரில் வளைந்த

குழாய்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அக்குழாய்களின் வழியாக அமோனியா திரவம் செல்கிறது. இவற்றுடன் சம்பந்தப்பட்ட எஞ்சின் ஒரு முசலத்தை மேலும் கீழுமாக நகரும்படிச் செய்யும். முசலம் மேலே இழுக்கப்படும் பொழுது வளைந்த குழாய்களில் அழுக்கம் குறையும். இவ்விதம் அழுக்கம் குறையும்பொழுது அமோனியா திரவம் ஆவியாக மாறும். அப்போது குழாயிலுள்ள அமோனியா குளிர்ச்சி அடையும். அதனுடன் உப்புத் தண்ணீரும் குளிர்ச்சி அடைகிறது.

அமோனியா ஆவி எஞ்சினுக்குள் இழுக்கப்பட்டுப் பிறகு உப்புத் தண்ணீருக்கு வெளியேயுள்ள குழாய்களுக்குள் செலுத்தப்படும். அக்குழாய்களின்மீது குளிர்ந்த நீர் விழுந்துகொண்டிருக்கும். இதனால் அமோனியா ஆவி திரும்பவும் திரவ ரூபம் அடையும். முசலம் அழுக்கப்படும்பொழுது அமோனியா திரவம் ஒரு கவாடத்தைத் திறந்துகொண்டு உப்புத் தண்ணீரில் செல்லும் குழாய்களில் பாயும்.

இவ்விதம் பல தடவைகள் செய்யும்பொழுது உப்புத் தண்ணீர் மிகவும் குளிர்ச்சி அடைகிறது. ஆகவே, அதில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரங்களிலுள்ள சுத்த ஜலம் பனிக்கட்டியாக உறைகிறது.

ஐஸ்கிரீம் செய்தல் — நீங்கள் ஐஸ்கிரீம் சாப்பிட்டிருப்பீர்கள். பாலுடன் சர்க்கரை, பழரசம் இவைகளைச் சேர்த்து உறையச் செய்து ஐஸ்கிரீம் செய்கிறார்கள். ஐஸ்கிரீம் செய்வதற்கு வேண்டிய இயந்திரத்தைப் படத்தில் பாருங்கள். அதில் மெல்லிய தகட்டினாலான பாத்திரம் இருக்கும். அப்பாத்திரத்தில் பால், சர்க்கரை, பழரசம் இவைகளைக் கலந்து வைப்பார்கள். இப்பாத்திரத்தின் வெளிப்புறமாகச் சுற்றிலும் உப்பையும் பனிக்கட்டித் துண்டுகளையும் கலந்து போடுவார்கள். இயந்திரத்திலுள்ள கைப்பிடியைச் சுற்றுவார்கள்.



படம் 62
ஐஸ்கிரீம் இயந்திரம்

அப்படிச் செய்வதால் உட்பாத்திரத்திலுள்ள பால், சர்க்கரை, பழரசம் இவை ஒன்று சேர்ந்து சீக்கிரம் குளிர்ச்சி அடைந்துவிடும். இவ்வாறு குளிர்ந்து உறைந்த பொருள் ஐஸ்கிரீம் ஆகும்.

கேள்விகள்

1. தண்ணீர் பனிக்கட்டியாக உறையும்பொழுது அதன் கனபரிமாணம் அதிகப்படும் என்பதை ஒரு சோதனையால் விளக்கு.

2 பனிக்கட்டி எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது?

3 ஐஸ்கிரீமை எவ்விதம் தயார் செய்கிறார்கள்?

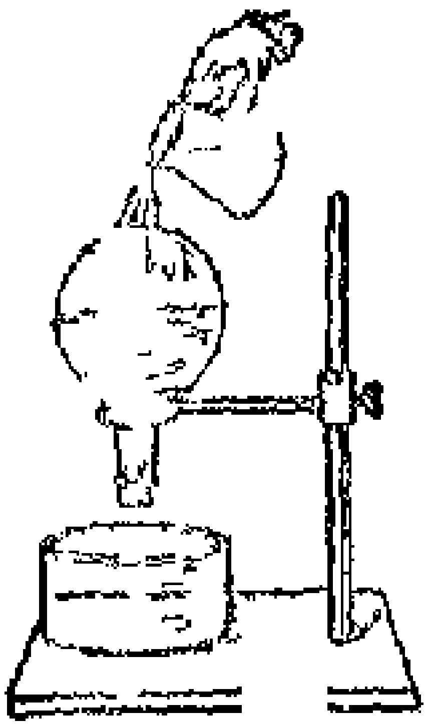
4 பனிக்கட்டிகளை விற்பவர்கள் அவை உருகிவிடாமல் இருக்க என்ன செய்கிறார்கள்?

அத்தியாயம் 39

தண்ணீரின் கொதிநிலையும் காற்றின் அமுக்கமும்

தண்ணீரின் கொதிநிலை :—தண்ணீரை உஷ்ணப் படுத்திக் கொண்டிருந்தால் அதன் உஷ்ணநிலை ஏறிக் கொண்டே போகிறது. அது கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. அப்போது உஷ்ணமானியை வைத்துப் பார்த்தால் சற்றேறக்குறைய 100°C-ஐக் காண்பிக்கும். சுத்தத் தண்ணீர் திறந்த பாத்திரங்களில் சாதாரணமாக 100°C உஷ்ணத்தில் கொதிக்கும். அதற்குமேல் நாம் தண்ணீரை எவ்வளவு உஷ்ணப்படுத்தினபோதிலும் அதன் உஷ்ணநிலை அதற்கு மேல் ஏறுவதில்லை. தண்ணீரின் கொதிநிலை சாதாரணமாக 100°C ஆகும்.

தண்ணீரின் கொதிநிலை அதன் மேல் உள்ள அமுக்கத்தைப் பொருத்தது. பரிசோதனை —ஒரு கண்ணாடிக் கூசாவில் பாதி அளவுக்குத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு அதைக் கொதிக்கவைப்போம். தண்ணீர் நன்றாகக் கொதிக்கும்பொழுது கூசாவை ஒரு அடைப்பானால் இறுக மூடி, உடனே ஜ்வாலையிலிருந்து வெளியே எடுத்து, படத்தில் காட்டியபடி கூசாவைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்து ஒரு ஸ்டாண்டில் வைப்போம்.



படம் 63 அழுக்கமும் தண்ணீரின் கொதிநிலையும்

இப்பொழுது கூசாவிலுள்ள தண்ணீர் கொதிக்கவில்லை. அதன் உஷ்ணம் 100°C-க்குக் குறைந்து இருக்கும். கூசாவின் அடியில் ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியை வைத்துக்கொண்டு குளிர்ந்த தண்ணீரை கூசாவின்மீது ஊற்றுவோம். உடனே கூசாவிலுள்ள தண்ணீர் கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. தண்ணீரின் உஷ்ணம் 100°C க்குக் குறைவாக இருப்பினும் இப்பொழுது தண்ணீர் கொதிப்பதன் காரணம் என்ன? கூசாவின்மீது ஊற்றப்பட்ட தண்ணீரால் அதனுள் இருக்கும் ஆவி குளிர்ந்து தண்ணீராக மாறுகிறது. அப்பொழுது தண்ணீரின் மேலுள்ள அழுக்கம் குறைகிறது. ஆகையால் தண்ணீர் கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. அதனால் தண்ணீரின் மேலுள்ள அழுக்கம் குறைந்தால் தண்ணீரின் கொதிநிலை குறையும்.

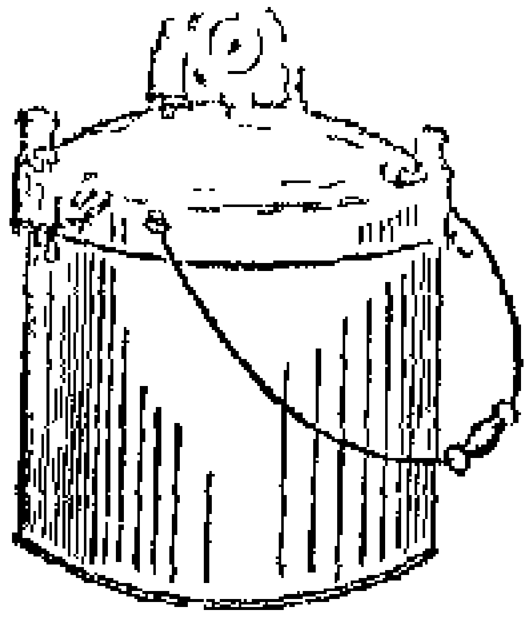
தண்ணீரின்மீது அழுக்கம் அதிகமானால் அதன் கொதிநிலை அதிகரிக்குமென்று வேறு பரிசோதனை மூலமாக அறியக்கூடும்.

மலைமீதுள்ள இடங்களில் ஜலத்தின் கொதிநிலை — உயரச் செல்லச்செல்லக் காற்றின் அழுக்கம் குறையும் என்று படித்திருக்கிறீர்கள். ஆகவே, மலைப் பிரதேசங்களில் திறந்த பாத்திரங்களில் தண்ணீர் 100°C-க்குக் குறைவான உஷ்ணநிலையில் கொதிக்கும். இந்தக் கொதிநிலை கடல் மட்டத்திலிருந்து மேல் 900 அடி உயரத்திற்கு 1°C வீதம் குறையும். உதகமண்டலம் போன்ற இடங்களில் தண்ணீரின் கொதிநிலை குறைவாக இருப்பதால் பருப்பு முதலிய

ஊர்கள்	சமுத்திர மட்டத்திலிருந்து உயரம்	காற்றின் அழுக்கம்	தண்ணீரின் கொதிநிலை
சென்னை	0 அடி	30"	100°C
கோயமுத்தூர்	1340 அடி	28.5"	98.5°C.
உதகமண்டலம்	7000 அடி	23.5"	93°C

பொருள்கள் நன்றாக வெந்து பக்குவமடைவதில்லை. அவ்விடங்களில் ஆகாரப் பொருள்களைப் பக்குவம் பண்ண பிரஷர் குக்கர் என்னும் சமையல் பாத்திரத்தை உபயோகிப்பது உண்டு.

பிரஷர் குக்கர் —இப்பாத்திரத்தில் தண்ணீரை ஊற்றி வேக வேண்டிய பொருள்களைப் போட்டு இறுக மூடி உபயோகப்படுத்துவார்கள். பாத்திரம் ஒரு மூடியால் மூடப்படுவதால் ஆவி வெளியே செல்லாமல் அது தண்ணீரை அமுக்குகிறது. இவ்விதம் பாத்திரத்தினுள் அமுக்கம் அதிகப்படுவதால் தண்ணீரின் கொதிநிலை உயர்கிறது. அமுக்கம் மிகவும் அதிகப்பட்டால் ஆவி ஒரு கவாட்டத்தைத் திறந்துகொண்டு வெளியில் வரும்; அமுக்கம் குறைந்தால் கவாட்டம் மூடிக்கொள்ளும். இவ்விதம் பிரஷர் குக்கரில் தண்ணீரின் கொதிநிலை 100°C-க்குக் குறையாமல் இருக்க வசதி ஏற்பட்டிருப்பதால் இதில் வேகவைக்கப்படும் பொருள்கள் நன்றாக வெந்து பக்குவம் அடைகின்றன. நமது வீடுகளில் பருப்பு முதலிய சில பொருள்களை வேகவைக்கும்பொழுது பாத்திரத்தை மூடி வைப்பதைக் கவனித்திருப்பீர்கள். இது எதற்கென்று இப்பொழுது உங்களுக்கு விளங்கும்.



படம் 64 பிரஷர் குக்கர்

கேள்விகள்

1 சுத்தமான தண்ணீரின் கொதிநிலை என்ன?

2 தண்ணீரின் கொதிநிலை அமுக்கத்தைப் பொருத்தது என்பதை எவ்விதம் நிரூபிக்கலாம்?

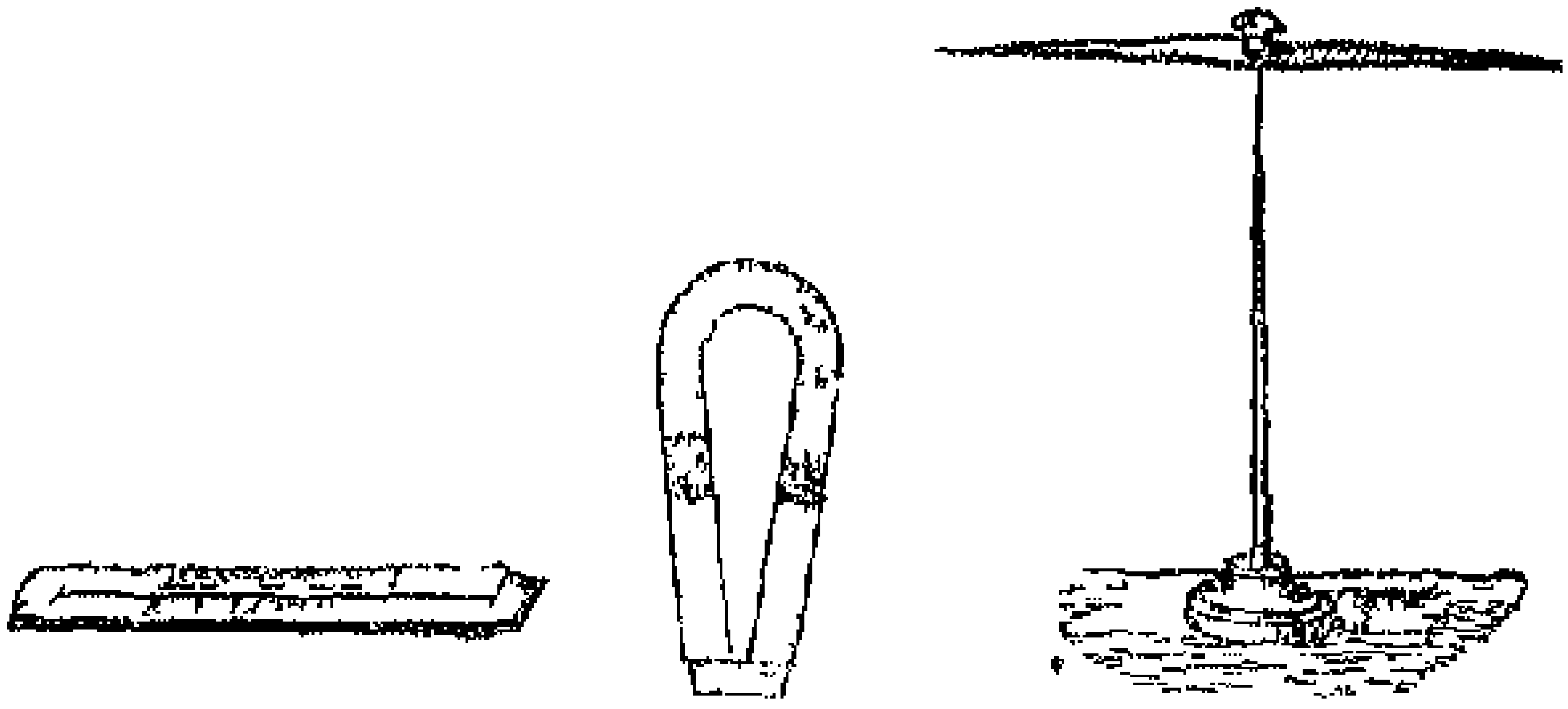
3 கோயம்புத்தூர், உதகமண்டலம் இந்த இரண்டு இடங்களில் எதில் தண்ணீரின் கொதிநிலை குறையும்? காரணம் என்ன?

4 பிரஷர் குக்கரை உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் அனுகூலம் யாது? தண்ணீரின் கொதிநிலை உயரும்படி அது எவ்விதம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது?

அத்தியாயம் 40

பூமியின் காந்த சக்தியும் திசையறி கருவியும்

காந்த ஊசி வடக்கு, தெற்குத் திசைகளைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது அல்லவா? காந்த ஊசியின் தன்மை வெகு காலமாக ஜனங்களுக்குத் தெரிந்திருந்தபோதிலும் அந்த ஊசி இவ்விதம் குறிப்பிட்ட திசைகளை நோக்கித் திரும்புவதன் காரணம் தெரியாமல் இருந்தது. கி. பி. 1600-ல் கில்பொட் (Gilbert) என்னும் வைத்திய சாஸ்திரி, பூமிக்குக் காந்தத்தைப்போன்ற சக்தி இருப்பதனாலேயே காந்த ஊசி தென் வடலாகத் திரும்புகிறது என்று தீர்மானித்தார். முன் வகுப்பில் நீங்கள் காந்தக் கல்லைப்பற்றிப் படித்தீர்கள் அல்லவா? அது இயற்கையில் சில இடங்களில் அகப்



1 2 3

படம் 65 1 தண்டக் காந்தம் 2 லாடக் காந்தம் 3 ஊசிக் காந்தம்

படக்கூடியது. இந்தப் பாடத்தில் செயற்கைக் காந்தத்தைப்பற்றிப் படிப்போம். காந்தக் கல்லை ஒரு எஃகுத் துண்டின்மேல் ஒரே திசையில் தேய்த்தால் அதுவும் காந்தக் கல்லின் குணங்களைப் பெறுகிறது. இதை அநேக உருவங்களில் செய்யலாம். முக்கியமாக (1) தண்டக் காந்தம் (2) லாடக் காந்தம் (3) காந்த ஊசி என்பவைகளை நாம் உபயோகிக்கிறோம். காந்த ஊசி என்பது மேலே கூறிய படி தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு காந்தமாகும்.

காந்த ஊசி அதன் அருகிலுள்ள தண்டக் காந்தத்தின் திசையைப் பொருத்திருக்கும் பரிசோதனை —ஒரு தண்டக் காந்தத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதன் வட துருவம் வடக்கு திசையை நோக்கியும், தென் துருவம் தென் திசையை நோக்கியும் இருக்கும்படி அதை மேஜையின்மீது வையுங்கள். ஊசி முனையில் சுற்றும் காந்த ஊசியை தண்டக் காந்தத்தின்மேல் நிறுத்து. காந்த ஊசியின் வட துருவமும், தென் துருவமும் முறையே தெற்கு, வடக்கு திசைகளை நோக்கி நிற்கின்றன அல்லவா?

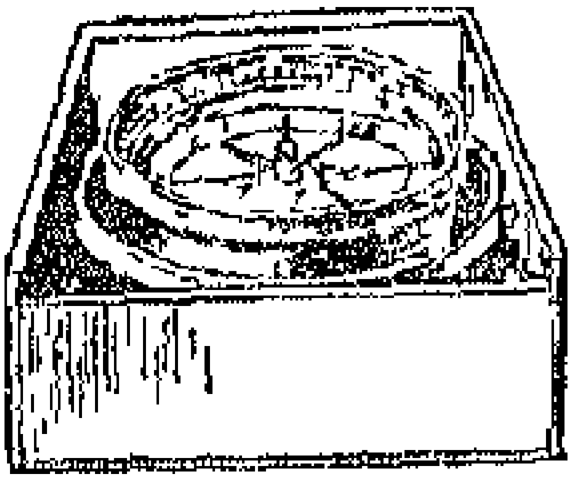
ஒரேவித துருவங்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகும்; அதாவது அனு துருவங்கள் நிராகரிக்கின்றன என்று கொள்ளலாம். மாறான துருவங்கள் ஒன்றையொன்று இழுக்கும், அதாவது பிரதி துருவங்கள் ஆகர்ஷிக்கின்றன என்று கொள்ளவேண்டும். தண்டக் காந்தத்தை வேறு பலவிதமாகத் திருப்பிவைத்து அதன்மீது காந்த ஊசியை நிறுத்துங்கள். அது தண்டக் காந்தம் இருக்கும் திசையை அனுசரித்துத் திரும்பிக்கொள்வதைக் கவனியுங்கள்.

பூமி ஒரு காந்தம் —காந்த ஊசி, தன் அருகிலுள்ள தண்டக் காந்தத்தின் திசையை அனுசரித்துத் திரும்பிக்கொள்வதுபோல பூமியின்மீது சுமாராக வடக்கு, தெற்கு திசைகளைச் சுட்டிக்காட்டி நிற்கிறது. இவ்விதம் காந்த ஊசி பூமியின்மீது நிற்பதிலிருந்து பூமியே ஒரு பெரிய காந்தமாக இருக்கலாமென்று ஊகிக்கிறார்கள். பூமியின் காந்த வட துருவம் தெற்கிலும், காந்த தென் துருவம் வடக்கிலும் இருக்கவேண்டும் என்றும் கருதப்படுகிறது.

காந்த ஊசி காட்டும் வடக்கு திசையும், பூகோள வடக்கும் ஒன்றாயிருப்பதில்லை. காந்த ஊசி பூகோள வடக்கு தெற்கினின்றும் சற்று ஒதுங்கி நிற்கும். சரியான வடக்குக்கும், காந்த ஊசி காட்டும் வடக்குக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தின் அளவு பூமியின் பல பாகங்களிலும் வேறுபடும்.

மாலுமிகளின் திசையறி கருவி —இது படத்தில் காட்டியபடி இருக்கும். இதில் அப்பிரகம் அல்லது அலுமினி

யத்தால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய வட்டமான தகடு உள்ளது.



படம் 66 மாலுமியின் திசையறி கருவி

அதன்மீது திசைகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அத்தகட்டின் அடியில் ஒரு காந்தம் அல்லது பல காந்தங்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தகடு ஒரு கிண்ணத்திலுள்ள ஒரு முனையின்மீது திரும்பும். கிண்ணம் கப்பலின் அசைவினால் பாதிக்கப்படாமல் எப்பொழுதும் நிலைத்ததாக இருக்கும்படி பிரத்யேகமான அச்சுக்களால் இரண்டு வளையங்களில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இக்கருவியின் உதவியால் மாலுமிகள் திசைகளைத் தெரிந்துகொள்வார்கள்.

இக்கருவியினுடைய கிண்ணத்தின் விளிம்பில் ஓர் அடையாளம் இடப்பட்டிருக்கும். அந்த அடையாளம் கப்பலின் முன் புறத்தையும் பின் புறத்தையும் சேர்க்கும் கோட்டைக் குறிக்கும். இதற்கு நேராகத் தகட்டிலுள்ள மேற்குத் திசையின் பெயர் காணப்பட்டால் கப்பல் மேற்கு நோக்கிச் செல்லுகிறது என்று அறிந்துகொள்ளவேண்டும். கப்பலைத் தென்மேற்குத் திசையை நோக்கித் திருப்பவேண்டுமானால் தகட்டிலுள்ள தென்மேற்கு என்னும் பாகம் மேற்கூறிய அடையாளத்துக்கு நேராக வரும் வரையில் கப்பலைத் திருப்பவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. காந்த ஊசி பூமியின்மீது தென் வடலாக நிற்பதன் காரணம் என்ன? இக்காரணம் முதன் முதலில் யாரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?

2. ஒரு காந்தச் சட்டத்தின் வட துருவம் தென்மேற்குத் திசையை நோக்கி இருக்கும்படி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் அருகில் நிறுத்தப்படும் காந்த ஊசி எத்திசையை நோக்கி நிற்கும் என்பதை விவரி.

3. மாலுமிகளின் திசையறி கருவியின் அமைப்பை விளக்குக. இக்கருவி மாலுமிகளுக்கு எவ்விதம் உபயோகப்படுகிறது?

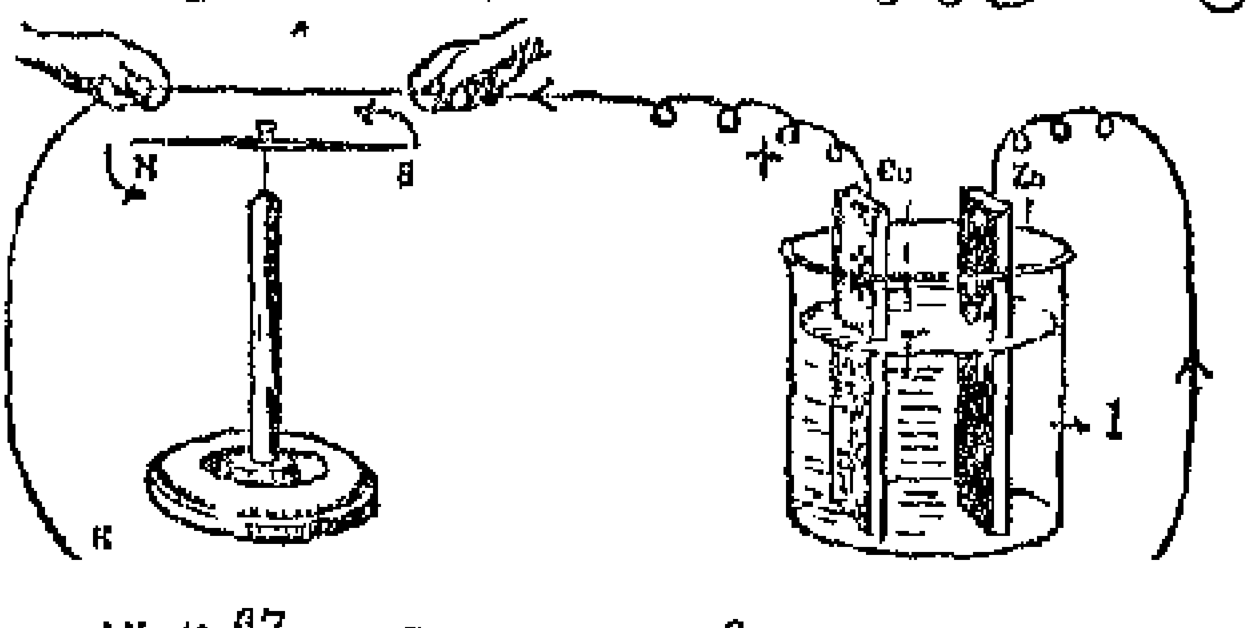
அத்தியாயம் 41

மின்சார ஓட்டம்

அரக்கு, கந்தகம், கண்ணாடித் தடி இவைகளைப் பட்டு அல்லது கம்பளியில் தேய்க்கும்பொழுது அந்த வஸ்துக்களில் மின்சாரக் கட்டு ஏற்படுகிறது என்று படித்தீர்கள் அல்லவா? இப்போது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு ஓடும் மின்சார ஓட்டத்தைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.

மின்சார ஓட்டம் உண்டாக்குதல் பரிசோதனை — படத்தில் காட்டியது போன்ற ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் தண்ணீர் கலந்த கந்தகாமிலத்தை ஊற்று. அதில் ஒரு துத்தநாகத் தகட்டையும் ஒரு செம்புத் தகட்டையும் ஒன்றையொன்று தொடாமல் வை. அவைகளின் மேல் நுனிகளை ஒரு செம்புக் கம்பியால் இணை. கந்தகாமிலத்தில் அத் தகடுகளை ஒட்டினாற்போல் வாயுக் கொப்புளங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை ஜலவாயுக் கொப்புளங்கள். துத்தநாகம் கந்தகாமிலத்தில் கரையும்; அப்போது இரஸாயன மாறுதல் ஏற்பட்டு ஜலவாயுக் கொப்புளங்கள் உண்டாகின்றன. இக்கொப்புளங்கள் செம்புத் தகட்டை நோக்கிச் செல்கின்றன. இதனால் செம்புக்கம்பி வழியாக மின்சாரம் ஓடுகிறதென்று அறியலாம்.

இப்பொழுது செம்புக் கம்பியின் கீழ் ஒரு செங்குத்தான



படம் 67 வால்டா கடியும் மின்சார ஓட்டமும்

முனையில் நிற்கும் காந்த ஊசியை வைப்போம். காந்த ஊசி படத்தில் காட்டியபடி விலகுகிறது. துத்தநாகத்

தகடு அல்லது செப்புத் தகட்டைக் கந்தகிகாமிலத்திலிருந்து வெளியில் எடுப்போம். இப்பொழுது செப்புக் கம்பியின் கீழே வைக்கப்பட்டிருக்கும் காந்த ஊசி விலகிச் செல்லவில்லை. முதலில் காந்த ஊசியை விலகிச் செல்லும்படி செய்தது எது? கம்பியின் வழியாகப் பாயும் மின்சார ஓட்டம்தான் காந்த ஊசியை விலகச் செய்தது.

வால்டா கடி.—மேற்கூறிய பரிசோதனைப்படி செய்தால் மின்சார ஓட்டம் உண்டாகும் என்று கி. பி. 1800-ல் வால்டா என்னும் விஞ்ஞான சாஸ்திரியார் கண்டுபிடித்தார். இவ்விதம் மின்சார ஓட்டம் உண்டாகும்படிச் செய்யும் கருவிக்குக் கடி (Cell) என்று பெயர். மேற்கூறிய கடி வால்டாவால் முதன் முதலில் அமைக்கப்பட்டதால் அதற்கு வால்டா கடி என்று பெயர் ஏற்படலாயிற்று.

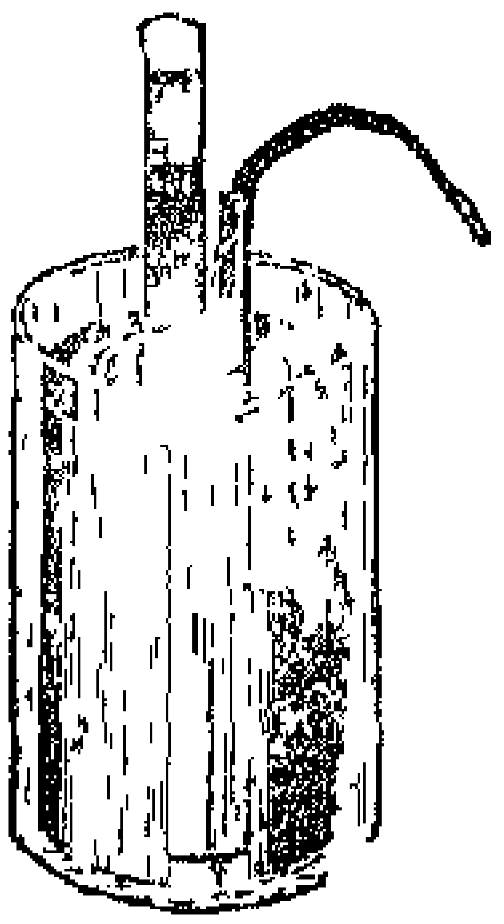
படம் 68 வால்டா

மின்சார ஓட்டம், கடிக்கு வெளிப்புறத்தில் செப்புத் தகட்டிலிருந்து செப்புக் கம்பியின் வழியாகத் துத்தநாகத் தகட்டுக்கும், கடியின் உட்புறத்தில் துத்தநாகத் தகட்டிலிருந்து செப்புத் தகட்டுக்கும் ஓடுவதாகக் கருதப்படுகிறது. கடியில் செப்புத் தகட்டைப் பாஸிடிவ் போல் அல்லது தனக்கோடி என்றும், துத்தநாகத் தகட்டை நெகடிவ் போல் அல்லது ரிணக்கோடி என்றும் கூறுவர்.

வால்டா கடியில் செப்புத் தகட்டைச் சுற்றிலும் ஜல வாயுக் கொப்புளங்கள் அதிகம் சேரும்பொழுது மின்சார ஓட்டம் தடைபடும். அப்பொழுது செப்புத் தகட்டை வெளியே எடுத்து பிரஷினால் துடைத்து மறுபடியும் அமிலத்தில் வைத்தால் மறுபடியும் மின்சார ஓட்டம் உண்டா

கும். இப்படி அடிக்கடி செய்வது தொல்லையான வேலை. இவ்விதத் தடை ஏற்படுவதை ரஸாயன முறையால் நிவர்த்தி செய்யலாம். இவ்விதம் அமைக்கப்பட்ட சில கடிகள் உள்ளன. அக்கடிகளைப்பற்றிக் கவனிப்போம்.

டேனியல் கடி —ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் மயில்துத்த விலயனத்தை ஊற்றி அதில் உருளை வடிவமான ஒரு செப்புத் தகட்டை வைத்திருப்பார்கள் (சில சமயங்களில் கண்ணாடிப் பாத்திரத்திற்குப் பதிலாகச் செப்புப் பாத்திரத்தையே உபயோகிப்பதுமுண்டு. அப்போது அதுவே செப்புத் தகடு ஆகும்). அதன் நடுவில் தண்ணீர் கலந்த கந்தகாமிலமுள்ள ஒரு மண் பாத்திரம் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அத்திரவத்தில் பாதரஸம் பூசப்பட்ட துத்தநாகத் தகடு நிற்கிறது. துத்தநாகத் தகட்டில் பாதரஸம் பூசப்பட்டிருப்பதால், மின்சார ஓட்டம் உண்டாக்கப்படும் சமயங்களில்தவிர மற்றச் சமயங்களில் துத்தநாகம் கந்தகாமிலத்தால் கரைக்கப்படுவதில்லை. துத்தநாகத் தகட்டையும் செப்புத் தகட்டையும் ஒரு செப்புக் கம்பியைக்கொண்டு இணைத்தால் மின்சார ஓட்டம் ஏற்படுகிறது.

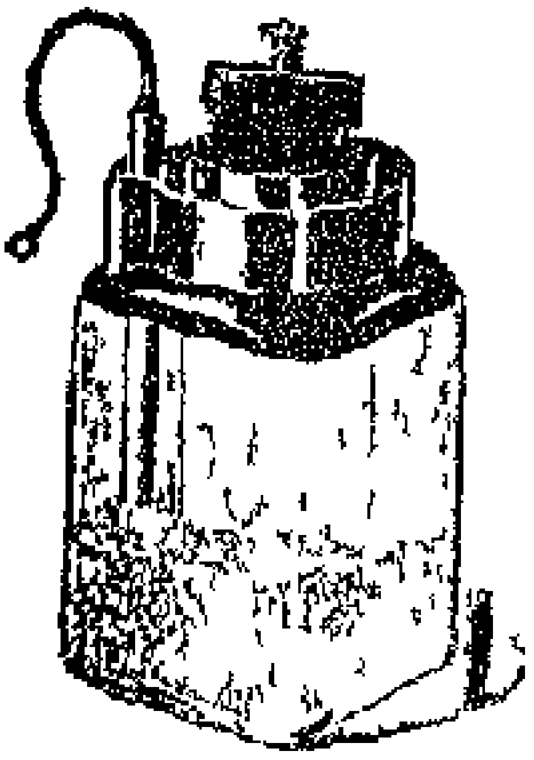


படம் 69 டேனியல் கடி.

துத்தநாகம், கந்தகாமிலம் இவைகளின் சேர்க்கையால் ஜலவாயு ஏற்படும். இந்த ஜலவாயு மண்பாத்திரத்தின் வழியாகச் செப்புப் பாத்திரத்தை நோக்கி வரும். அப்போது அது தாமிர கந்தகிகஜம் என்ற மயில்துத்தத்தினால் தண்ணீராகப் பிராணீகரணம் அடைகிறது. ஆகையால் இக்கடியில் மின்சார ஓட்டம் ஜலவாயுவால் தடைபடாது. இதில் மின்சார ஓட்டம் தொடர்ச்சியாக இருக்கும். ஆனால் இதை உபயோகித்து வருகையில் இதிலுள்ள மயில்துத்த விலயனத்தின் வீரியம் குறைந்துகொண்டே வரும். ஆகையால், அவ்விலயனத்தில் அடிக்கடி மயில்துத்தத்தைச்

சோதித்துக்கொண்டே வரவேண்டும். இக்கடியை உபயோகிக்காத சமயங்களில் இதிலுள்ள மண்பாத்திரத்தை எடுத்துத் தண்ணீரில் போட்டு வைக்கவேண்டும்.

லெக்லாஞ்சி கடி—நவச்சார விலயனம் கொண்ட ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் ஒரு துத்தநாகத் தகடு உள்ளது. நுண்ணிய துவாரங்களுள்ள ஒரு மண்பாத்திரத்தில் ஒரு கரிக்குச்சி நிறுத்தப்பட்டு அதைச் சுற்றிலும் மாங்கன் துவிபிராணயுதி, கிராபைட் என்ற லேகலோகம், பாரிஸ்காரை அல்லது பாரிஸ் பிளாஸ்டர் முதலியன சேர்ந்த கலவை திணிக்கப்பட்டிருக்கும். துத்தநாகத் தகட்டின் மேல்முனையையும், கரிக்குச்சியின் மேல்முனையையும் ஒரு செப்புக் கம்பியால் இணைத்தால் மின்சார ஓட்டம் உண்டாகும். கரிக்குச்சியைச் சுற்றிலும் சேரும் ஜலவாயுவானது மாங்கன் துவிபிராணயுதியுடன் சேர்ந்து தண்ணீராக மாறிவிடுவதால் இக்கடியில் வால்டா கடியைப்போல மின்சார ஓட்டம் தடைபடாது.


படம் 70a லெக்லாஞ்சி கடி

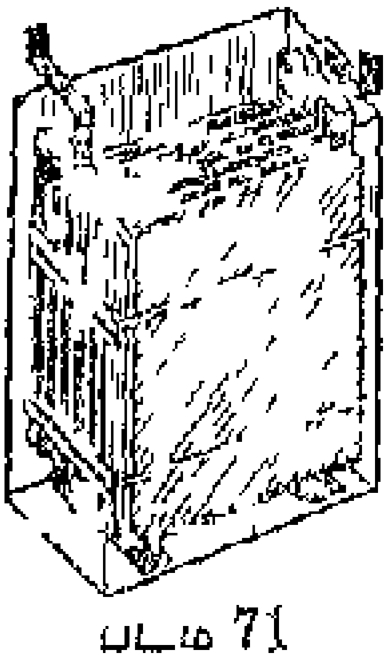
ஆனாலும், இக்கடியில் தொடர்ச்சியான மின்சார ஓட்டம் கிடைக்காது. கொஞ்சம் கொஞ்சமாக மின்சார ஓட்டத்தின் வலு குறையும். ஆனால் கொஞ்ச நேரம் உபயோகிக்காமல் இருந்தால் மின்சார ஓட்டம் மறுபடியும் முன் வலிமையை அடையும். இக்கடியை ஒரு தடவை அமைத்துவிட்டால் சில மாதங்கள் வரை அதைக் கவனிக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை. அடிக்கடி அதில் தண்ணீர் மட்டும் ஊற்றி வந்தால் போதுமானது.

இந்தக் கடியானது, விட்டு விட்டு உபயோகிக்கும் விஷயங்களுக்குச் சௌகரியம். உதாரணமாக இந்தக் கடியை மணி அடிக்கவும், தபால் ஆபீசுகளில் தந்திக் கருவிகள் வேலை செய்யவும் உபயோகிக்கிறார்கள்.

உலர்ந்த கடி—'டார்ச் விளக்கு' களில் பாட்டரி இருப்பது உங்களுக்குத் தெரியும். அதில் இரண்டு அல்லது மூன்று கடிகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முற்றிலும் உபயோகிக்கப்பட்ட ஒரு உலர்ந்த கடியை உடைத்துப் பாருங்கள். மேலாகவுள்ள அட்டையை நீக்கிவிட்டால் துத்தநாகத் தகட்டாலான ஒரு செப்பு தெரிகிறது. அதன் உட்புறமாக நவச்சாரப் பசை தடவியுள்ள ஒரு துணி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நடுவே ஒரு கரிக்குச்சியும், அதைச் சுற்றிலும் மாங்கனீஸ் துவி பிராணயுதி, கிராபைட் என்ற பொருள்களும் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. லெக்லாஞ்சி கடியின் அமைப்பைப் போன்றது இக்கடி. இருப்பதைக் கவனியுங்கள். ஆனால், இதில் நவச்சார விலயனத்திற்குப் பதிலாக நவச்சாரப் பசை உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதில் திரவ ரூபமான பொருள் இல்லாததனால் இதை உலர்ந்த கடி என்கிறோம். இதை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்வது சுலபமாக இருக்கிறது. இதிலுள்ள பொருள்கள் ஈரமாக இருக்கும் வரையில்தான் இந்த உலர்ந்த கடி நன்றாக வேலை செய்யும். ஈரம் உலர்ந்துவிட்டால் இது பிரயோஜனப்படாது. அப்போது இதை எறியத்தான் வேண்டும்.

படம் 70b
உலர்ந்த கடி

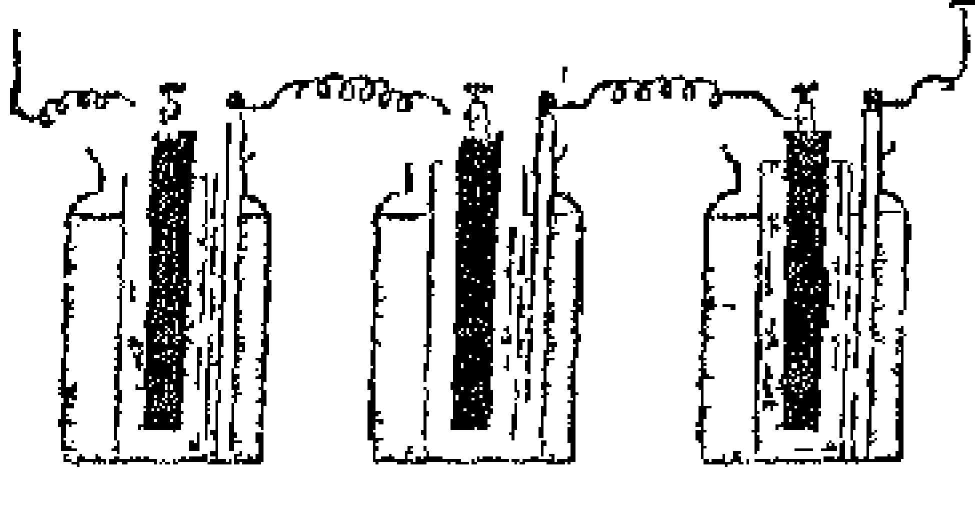
ஸ்டோரேஜ் கடி அல்லது அக்யுமுலேடர் (Storage cell or Accumulator)—முன் கூறப்பட்ட கடிகளுக்குப் பிரதான கடிகள் என்று பெயர். அவைகள் தாமாகவே வேறு உதவியின்றி மின்சார ஓட்டத்தைக் கொடுக்கக்கூடியவை. இவைகளைத் தவிர அனுகடிகள் என்னப்படும் ஸ்டோரேஜ் கடிகளும் உண்டு. அவைகளுக்கு அக்யுமுலேடர்கள் என்றும் பெயர். பிரதான கடிகளில் செப்புத் தகட்டைத் தனக்கோடியாகவும், துத்தநாகத் தகட்டை ரிணக்கோடியாகவும் உபயோ


படம் 71
அக்யுமுலேடர்

கிடப்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஆனால் அக்யூமுலேட்டரில் இரண்டு கோடிகளுக்கும் இரும்பைத் தகடுகளுக்குப் பதிலாக ஒரேவிதக் காரீயத் தகடுகளை உபயோகிக்கிறார்கள். இவை படத்தில் காட்டியபடி ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தகடுகளின் இடைவெளிகளில் செவ்வீயம் (Red Lead) என்ற ஈயப் பிராணபுதியும், கந்தகாமிலமும் கலந்த ஒரு கலவைப் பசையை அடைப்பார்கள். இந்தக் கடியில் முதலில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தினால்தான் பிறகு நாமுடைய உபயோகத்திற்கு மின்சாரத்தை அது கொடுக்கக்கூடும். இப்படி மின்சாரத்தைக் கடியில் செலுத்துவதைத்தான் அந்தக் கடியை ‘சார்ஜ்’ செய்வது எனப்படும். இதைச் சார்ஜ் செய்யுமுன் நேர்மை கந்தகாமிலத்தை இதற்குள் ஊற்றி இதன் இரு தகடுகளையும் ஒரு மின்சார ஜனனி (Dynamo) யின் இரு அருவங்களுடன் இணைக்கவேண்டும். வேண்டிய அளவு சார்ஜ் ஆனதற்கு ஒரு அடையாளமுண்டு. அப்படி சார்ஜ் ஆனவுடன் இதை மின்சார ஜனனியினின்றும் கழற்றி விடுவார்கள். இப்போது இதை உபயோகிக்கலாம். இதன் இரு தகடுகளையும் மின்சார ஓட்டம் வேண்டிய மண்டலத்தின் இரு நுனிகளுடன் இணைத்தால் இது மின்சார ஓட்டத்தைக் கொடுக்கும். மோட்டார்கள், ரெயில் வண்டிகள், ஆகாய விமானங்கள் இவைகளில் இவ்விதக் கடிதான் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதனுள் செலுத்தப்படும் மின்சாரத்தின் பெரும்பாகம் உபயோகமானபின் மறுபடியும் அக்கடியினுள் மின்சாரத்தைச் செலுத்தவேண்டும். இப்படியாக வெகுகாலம் வரையில் இதை உபயோகிக்கலாம்.

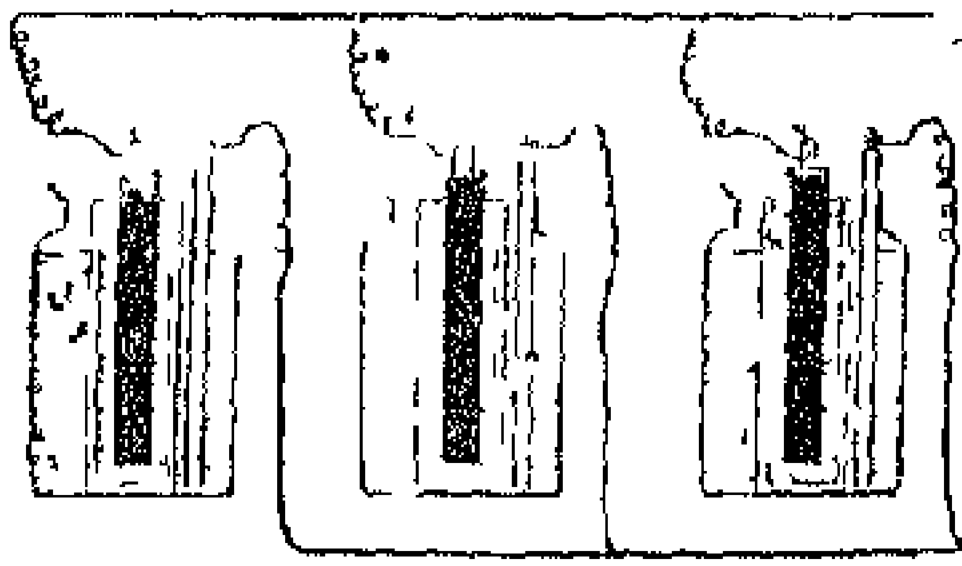
கடிகளின் சேர்க்கை.—ஒன்றுக்கு அதிகமான கடிகளை ஒன்று சேர்த்து உபயோகிப்பதும் உண்டு. அச் சேர்க்கைக்குப் பாட்டெரி என்று பெயர். கடிகளை இரண்டு விதமாக இணைக்கலாம். ஒரு விதம் என்னவென்றால் ஒரு கடியின் ரிணக்கோடியை மற்றொரு கடியின் தனக்கோடியுடனும் இதன் ரிணக்கோடியை அடுத்த கடியின் தனக்கோடியுடனும் சேர்ப்பது. இப்படிச் செய்வதில் முதல் கடியின் தனக்

கோடியும் கடைசியின் நிணக்கோடியும் விடுதியாயிருக்கும். இவை இரண்டையும் இணைத்து மின்சார ஓட்டத்தை அடையலாம். இவ்வித இணைப்புக்கு வரிசைக் கிரம இணைப்பு (Series Connection) என்று பெயர். இவ்விதம் இணைக்கப்பட்ட கட்டிகளில் ஏதாவது ஒன்றில் கெடுதல் ஏற்பட்டால் பாட்டெரி உபயோகப்படாது.



படம் 72 வரிசைக் கிரம இணைப்பு

மற்றொரு விதத்தில், எல்லாக் கட்டிகளிலுமுள்ள தனக் கோடிகளை ஒன்றாகச் சேர்ப்பார்கள். அப்படியே நிணக்கோடிகள் எல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்படுகின்றன. இப்படி எல்லா தனக்கோடிகளும் சேர்ந்த கோடியும், எல்லா நிணக்கோடிகளும் சேர்ந்த கோடியும் விடுதியாயிருக்கும். இவைகளை மின்சாரம் வேண்டிய மண்டலத்தின் இரு கோடிகளுடன் இணைத்தால் அம்மண்டலத்தில் மின்சார ஓட்டம் உண்டாகும். இவ்வித இணைப்புக்குச் சமஸ்திதி கிரம இணைப்பு (Parallel Connection) என்று பெயர். இவ்விதம் இணைக்கப்பட்ட கட்டிகளில் ஏதாவது ஒன்று கெடுதல் அடைந்தாலும் பாட்டெரியில் மின்சார ஓட்டம் தடைப்படாது.



படம் 73 சமஸ்திதி கிரம இணைப்பு

கேள்விகள்

1 மின்சார ஓட்டத்தை உண்டாக்க வால்டா செய்த பரிசோதனை என்ன?
2 வால்டா கட்டியின் குறைகள் என்ன?
3 டேனியல் கட்டியில் மயில்துத்தக் கரைசலை உபயோகிப்பதன் காரணம் யாது?
4 லெக்லாஞ்சி கட்டிகளை எவ்வித வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கிறார்கள்?
5 உலர்ந்த கட்டியின் அமைப்பைக் கூறுக.
6 ரெயில் வண்டிகளில் எவ்வித கட்டிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன?
7 கட்டிகளை எவ்விதங்களில் இணைக்கலாம்?

அத்தியாயம் 12

ஒளி பிரதிபலித்தல்

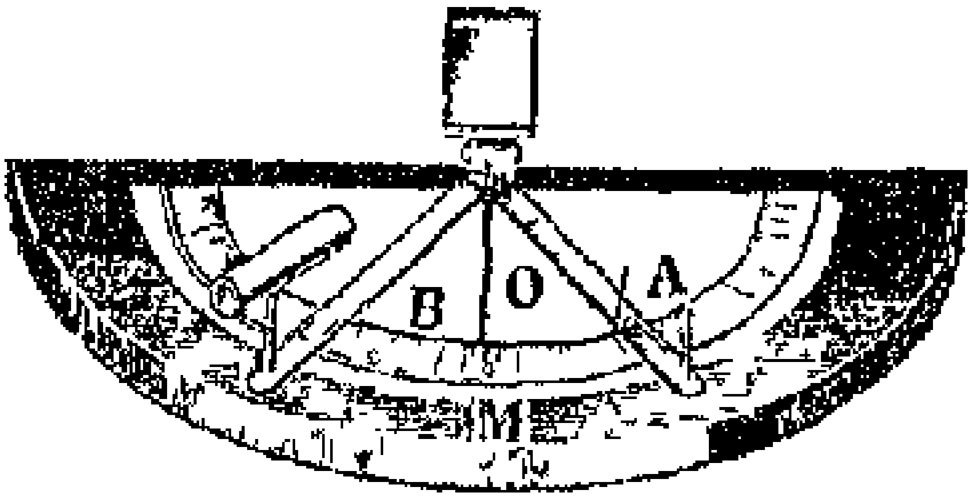
தடையில்லாவிட்டால் ஒளிக் கிரணங்கள் ஒரே சாதனத்தில் நேராகச் செல்லும் என்று நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள். அவை ஒளித்தடையான வஸ்துக்களின்மீது விழுந்தால் வந்த சாதனத்தின் வழியே திருப்பப்படும் அல்லது பிரதிபலிக்கப்படும். ஒரு முகம்பார்க்கும் கண்ணாடியைச் சூரிய வெளிச்சத்தில் பிடித்து அது பிரதிபலிக்கும் வெளிச்சத்தைப் பக்கத்திலுள்ள ஒரு சுவரின்மீது விழும்படி செய்யுங்கள். கண்ணாடிக்குப் பதில் ஒரு தகரத் தகட்டைப் பிடித்து அது பிரதிபலிக்கும் வெளிச்சத்தையும் கவனியுங்கள். கண்ணாடியால் பிரதிபலிக்கப்பட்ட வெளிச்சம் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் காணப்படும். தகரத் தகட்டினால் பிரதிபலிக்கப்பட்ட வெளிச்சம் மங்கலாகக் காணப்படுகிறது. இதன் காரணம் என்ன?

கண்ணாடியின் மேற்பரப்பு மிக வழுவழுப்பாய் இருப்பதால் அதன்மீது விழும் ஒளிக் கிரணங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் பிரதிபலிக்கின்றன. ஆகையால் கண்ணாடியால் பிரதிபலிக்கப்படும் வெளிச்சத்தைக் குறிப்பிட்ட ஓர் அளவில் காண்கிறோம். தகரத் தகடு அவ்வளவு வழுவழுப்பாய் இல்லை. தகரத் தகட்டின் மேற்பரப்பு அவ்வளவு சமமாக இல்லாததால் அதன்மீது படும் ஒளிக் கிரணங்கள் பெரும்பாலும் சிதறி விடுகின்றன. ஆகையால்தான் தகரத் தகடு பிரதிபலிக்கும்போது வெளிச்சம் குறைவாக இருக்கிறது.

வழுவழுப்பாகவுள்ள பரப்பையுடைய வஸ்துவுக்கு முகுரம் அல்லது தருப்பணம் என்று பெயர். ஒரு முகுரத்தின் மேற்பரப்பு சமமாக இருந்தால் அது சமதல முகுரம் (Plane mirror) எனப்படும். நன்றாக மெருகு இடப்பட்ட வெள்ளித் தகடு, இழைத்து வார்னிஷ் பூசப்பட்ட பலகை, தண்ணீர், எண்ணெய் முதலியவைகளிலும் நமது பிம்பத்தைக் காண முடிகிறது அல்லவா? இவைகளையும் முகுரங்கள் என்று சொல்லலாமா?

பிரதிபலித்தலும் சிதறுதலும் —ஒளி ஒரே சாதனத்தில் நேர்கோடுகளில் செல்லுகிறது என்று படித்தீர்கள் அல்லவா? ஒளித்தடையான வஸ்துக்கள்மீது விழுந்தால் அது வந்த சாதனத்திலேயே திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. அந்த ஒளித்தடை வஸ்துவின் பரப்பு வழுவழுப்பானதாயிருந்தால் ஒளி அதே சாதனத்தில் சில விதிகளை அனுசரித்துத் திருப்பப்படும் இப்படி விதியை அனுசரித்துத் திருப்பப்படுவதற்குப் பிரதிபலித்தல் என்று பெயர். சாதாரணமான பரப்பினால் திருப்பப்படுவதற்குச் சிதறுதல் என்று பெயர்

பிரதிபலித்தலின் விதிகள் —பரிசோதனை 90°–0°–90° வீத குறிப்புகளையுடைய ஒரு மரத்துண்டை எடுத்துக் கொள் மையத்தில் O என்ற செங்குத்தான தருப்பணத்தை நிறுத்து மையத்தைச் சுற்றிச் சுழலும்படியான இருபுஜங்களை அமை ஒரு செங்குத்தான காட்டியை (Pointer) ஒரு புஜத்திற்கு



படம் 74 பிரதிபலித்தல்

அமை மற்றொரு புஜத்தின் மீதுள்ள செங்குத்தான தூண் மீது ஒரு வட்டக்குழாயை அமை இந்தத் தூணின் உயரமும் காட்டியின் உயரமும் ஒன்றாயிருக்கவேண்டும்

காட்டியை 30°-க்கு எதிரில் வை முகுரத்தில் காணும் அதன் பிம்பத்தைக் காணும்வரையில் மற்றொரு புஜத்தை நகர்த்து இப்போது மற்ற புஜம் 30°-க்கு எதிரில் இருப்பதைக் கவனி படத்தைப் பார் முகுரத்தின் மீது விழும் A O என்ற ரேகைக்குப் பதனரேகை என்று பெயர் O B என்பது பிரதிபலித்த ரேகை O என்ற புள்ளியில் முகுரத்திற்கு லம்பமாக இழுக்கப்பட்ட ரேகைக்கு லம்பம் என்று பெயர் பதனரேகைக்கும் லம்பத்திற்கும் மத்தியிலிருக்கும் கோணத்திற்குப் பதனகோணம்

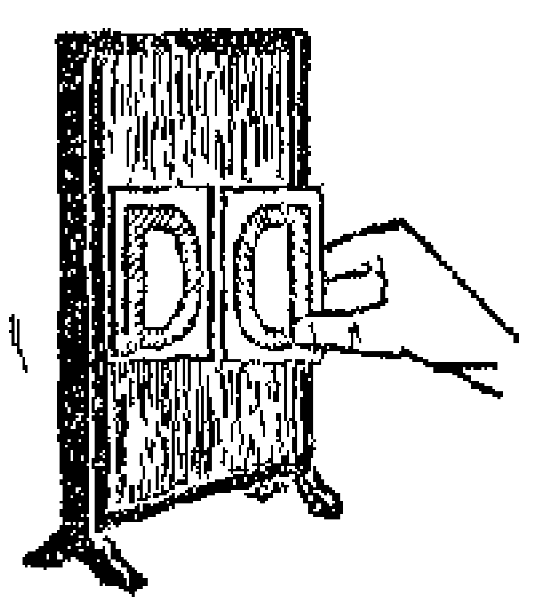
என்று பெயர். லம்பத்திற்கும் பிரதிபலித்த ரேகைக்கும் நடுவிலிருக்கும் கோணத்திற்குப் பிரதிபலித்தகோணம் என்று பெயர். ஒரு முகுரத்தினால் பிரதிபலிக்கப்படும்போது இவ்விரு கோணங்களும் சமமாயிருக்கும். மேலே சொன்ன மூன்று ரேகைகளும் ஒரே சமதலத்திலிருக்கவேண்டும் என்றும் காண்பிக்கலாம். இதிலிருந்து பிரதிபலிப்பின் இரு விதிகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு கூறலாம்.

1. பிரதிபலித்த கோணம் பதன கோணத்திற்குச் சமமாயிருக்கும்.

2. பதன ரேகை, பதன ஸ்தானத்தில் இழுக்கப்படும் லம்பம், பிரதிபலித்த ரேகை இம்மூன்றும் ஒரே சமதலத்தில் உள்ளன.

சமதல முகுரத்தில் காணப்படும் பிம்பம் — ஒரு நிலைக் கண்ணாடியின் முன் நின்றோமானால் நமது பிம்பம் அதில் தெரிகிறது அல்லவா? இந்த பிம்பத்தை ஒரு திரையின் மீது விழும்படி செய்ய முடியுமா? முடியாது. இவ்வித மான பிம்பத்தை மாயா பிம்பம் என்பார்கள். கண்ணாடியில் காணப்படும் பிம்பம் நம்முடைய பருமன், உயரத்துடன் இருக்கிறது. வஸ்துவும் சமதல முகுரத்தில் காணப்படும் அதன் பிம்பமும் ஒரே அளவுள்ளவை.

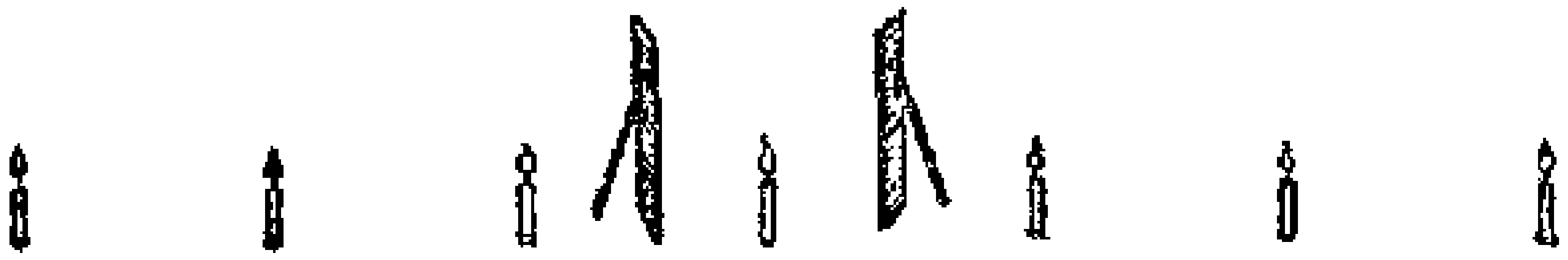
நாம் முகுரத்தின் அருகே வந்தால் பிம்பமும் அருகே வருவது போலவும், நாம் சற்றுப் பின் சென்றால் பிம்பமும் சற்றுப் பின்னால் போவதுபோலவும் காணப்படும். வஸ்து முகுரத்திற்கு முன் எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கிறதோ அதே அளவு தூரத்தில் முகுரத்தின் பின்புறத்தில் பிம்பம் இருக்கிறது. நாம் கண்ணாடியின் முன் நின்று வலது கையை உயர்த்தினால் கண்ணாடியில் காணப்படும் பிம்பம் தன் இடது கையை உயர்த்துவதுபோலத் தோன்றும். கண்ணாடியின் முன் பிடிக்கப்படும் ஓர் எழுத்து எவ்விதம் மாறித் தெரி



படம் 75
சதாகை மாற்றம்

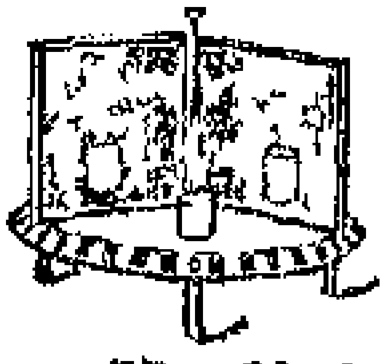
கிறது என்று படத்தில் கவனியுங்கள். இவ்விதம் வலப்புறம் இடப்புறமாகவும், இடப்புறம் வலப்புறமாகவும் மாறிக் காணப்படுவதற்குச் சதுரங்க மாற்றம் என்று பெயர்.

இரண்டு சமதல முகுரங்களை சமதூரத்தில், ஒன்றை



படம் 76 சமாந்தரமாயுள்ள இரு சமதல முகுரங்களில் பல பிம்பங்கள்.

நோக்கி மற்றொன்றைச் செங்குத்தாக நிறுத்தி அவைகளுக்கு இடையில் ஒரு வஸ்துவை வையுங்கள். ஒவ்வொரு முகுரத்திலும் பல பிம்பங்கள் காணப்படும். ஒரு முகுரத்தில் ஏற்படும் பிம்பமானது மற்றொரு முகுரத்தில் வேறொரு பிம்பம் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக இருக்கிறது. இதனால்தான் ஒவ்வொரு கண்ணாடியிலும் அநேக பிம்பங்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், பின் வரிசைகளிலுள்ள பிம்பங்கள் மங்கலாகக் காணப்படும்.

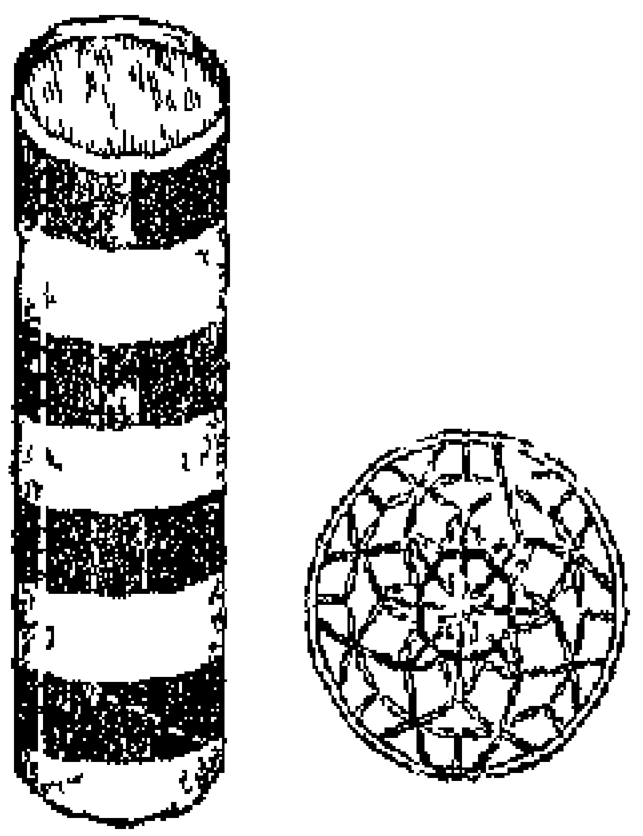


படம் 77 90°யில் சாய்ந்துள்ள இரு சமதல முகுரங்கள்

இரண்டு முகுரங்களை, அவைகளுக்கு இடையில் 90° கோணம் உண்டாகும்படி நிறுத்தி, மத்தியில் ஒரு வஸ்துவை வைத்தால் மூன்று பிம்பங்கள் காணப்படுகின்றன. முகுரங்களுக்கு இடையிலுள்ள கோணத்தின் அளவுக்குத் தக்கபடி பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை இருக்கும். முகுரங்களுக்கு இடையில் 60° இருக்குமானால் $\frac{360}{60}-1=5$ பிம்பங்கள் காணப்படும்.

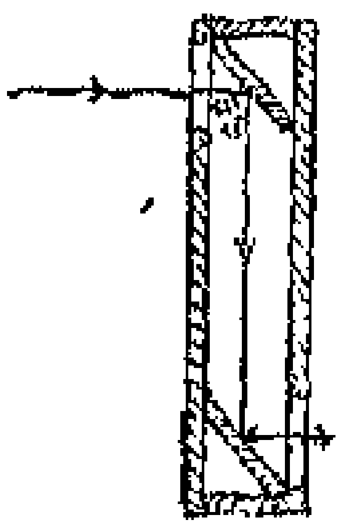
வெகு வர்ண தரிசனி (Kaleidoscope) :—வெகு வர்ண தரிசனி என்னும் விளையாட்டுக் கருவியை நீங்கள் அறிவீர்கள். ஒரு உருளை வடிவமான கூட்டின் அடிப்பாகத்தில் ஒரு கண்ணாடி பதிக்கப்பட்டிருக்கும். அதன்மீது மூன்று சமதல முகுரத் துண்டுகளை வைத்து, அவற்றின் நடுவில் சில வர்ணக் கண்ணாடிச் சில்லுகளைப் போட்டிருப்பார்கள். மேலே ஒரு கண்ணாடி வைக்கப்பட்டிருக்கும். இக்கண்ணாடி

யின் நடுப்பாகம் தவிர மற்றப்பாகம் மூடப்பட்டிருக்கும். நாம் இப்பாகத்தின் வழியாகக் கூட்டிலுள் பார்த்தால் பல அழகிய வடிவங்கள் காணப்படும். குழலைச் சுற்றும் பொழுது கண்ணாடிச் சில்லுகள் இடம் மாறுவதால் புதிய வடிவங்கள் தோன்றும்.

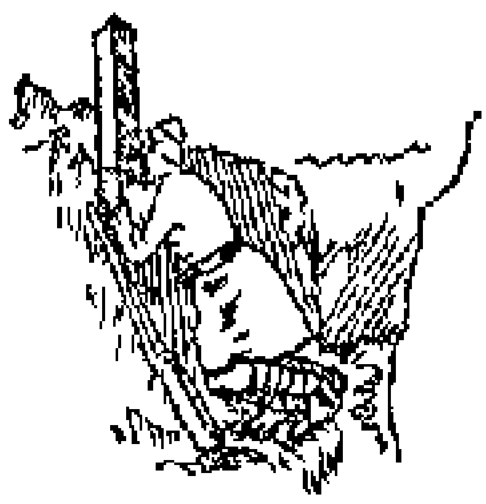


படம் 78 வெகுவாண தரிசனியும் அதில் காணப்படும் உருவமும்

பெரிஸ்கோப்:—ஒளிக் கிரணங்கள் பிரதிபலிக்கும் தத்துவத்தை அநுசரித்து பெரிஸ்கோப் என்னும் கருவியைச் செய்திருக்கிறார்கள். இதில் இரண்டு கண்ணாடிகள் ஒன்றுக்கு அடியில் மற்றொன்றாக 45° சாய்வில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இக்கருவியின் உதவியால் ஓர் அகழியில் மறைந்து இருக்கும் யுத்தவீரன் தன்னைப் பிறர் பார்க்காமலே எதிரில் நடக்கும் விஷயங்களை நன்றாக அறிந்துகொள்ளக்கூடும்.



படம் 79 பெரிஸ்கோப்



படம் 80 பெரிஸ்கோப்பும் யுத்த வீரனும்

கேள்விகள்

1 முகுரம் என்றால் என்ன? உதாரணங்கள் எழுது.

2 சமதல முகுரத்தில் காணப்படும் பிம்பத்தின் தன்மைகள் யாவை?

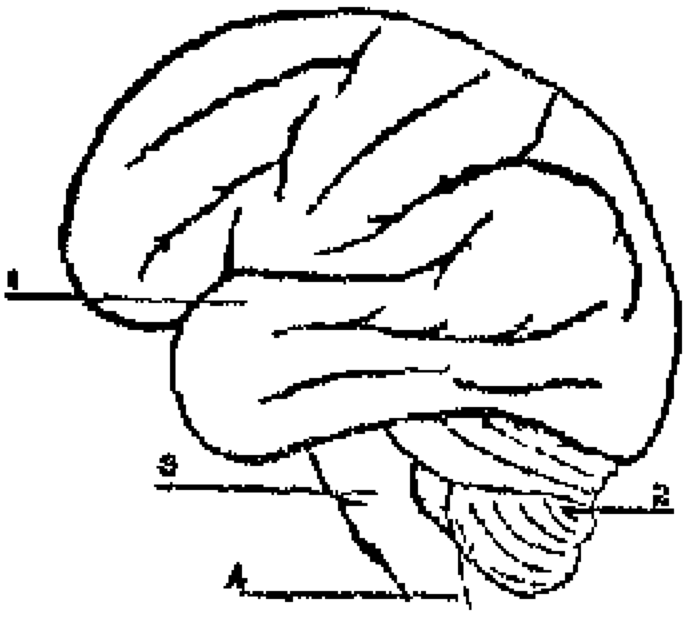
3 எந்த சித்தாந்தத்தை அநுசரித்து வெகுவாண தரிசனி செய்யப்படுகிறது? அதன் அமைப்பையும் அது வேலை செய்யும் விதத்தையும் விவரி.

4 பெரிஸ்கோப் எவ்விதம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது? அதன் உபயோகம் என்ன?

அத்தியாயம் 43
மூளையும் நரம்புகளும்

நம்முடைய தேகத்தில் இரு வகை நாடி மண்டலங்கள் இருக்கின்றன. அவைகள் (1) மூளைத்தண்டு மண்டலம். இதில் மூளையும், கசேருலதையும், இதிலிருந்து புறப்படும் நாடிகளும் அடங்கியுள்ளன. (2) கூட உணரும் நாடி மண்டலம்.

மூளை —இது மண்டை ஓட்டினுள்ளே இருக்கிறது. மூளையை பெருமூளை, சிறுமூளை, முகுளம் என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.



படம் 81 மூளையின் பாகங்கள் 1 பெருமூளை, 2 சிறுமூளை, 3 முகுளம், 4 கசேருலதை

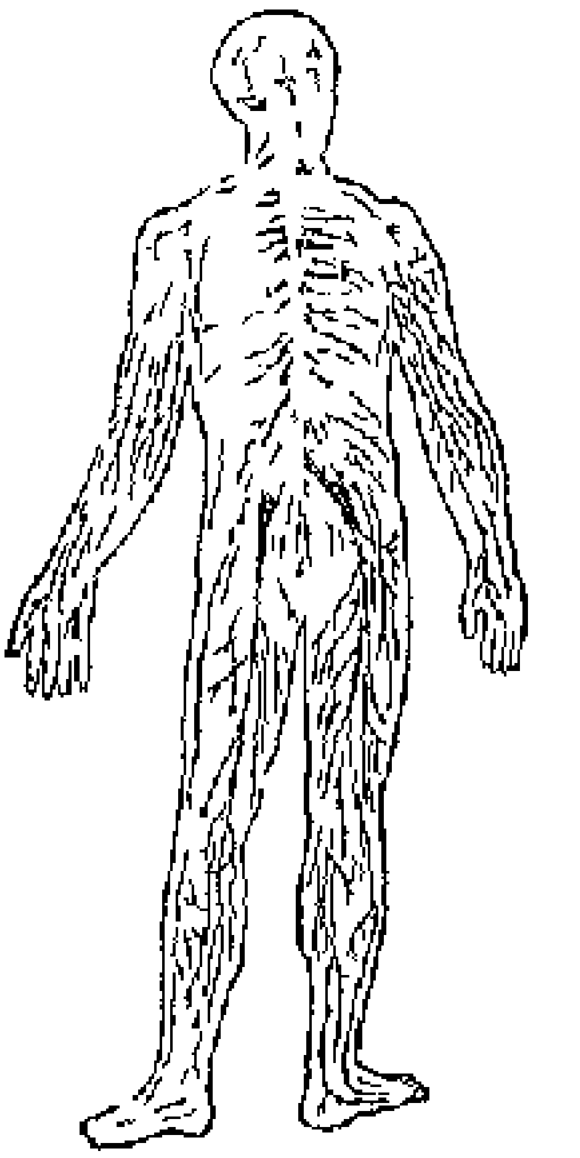
பெருமூளை —இது தலையின் பெரும் பாகத்தை வியாபித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இதன் மேற்பாகம் மடிப்பு மடிப்புகளாக இருக்கும். இப்பாகமே ஞாபகம், அறிவு, விருப்பம் முதலிய குணங்களுக்கு இருப்பிடமாக இருக்கிறது. இதன் உதவியினாலேயே நாம் வெளியில் நடக்கும் காரியங்களை அறியவும் யோசனை செய்யவும் கூடும், ஞாபகப்படுத்தியும் கொள்கிறோம்.

சிறுமூளை —இதன் உதவியால் நமது தேகத்திலுள்ள தசைகள் அசைவு அடைகின்றன. இது தசைகளைச் சரியானபடி, சரியான சமயங்களில் ஒன்றோடொன்று ஒத்து வேலை செய்யும்படிச் செய்கிறது. கள்ளைக் குடிப்பது சிறுமூளையைப் பாதிக்கக்கூடும். ஆகையால் தான் குடிகாரன் தள்ளாடி நடப்பதைக் காண்கிறோம்.

முகுளம் —இதன் உதவியால் இருதயம், சுவாசாசயங்கள், இரைப்பை முதலியன வேலை செய்கின்றன. மூளையில் இப்பாகம் கெடுதல் அடைந்தால் இருதயமும் புப்புசங்களும் வேலை செய்யாமல் உடனே மரணம் ஏற்படும்.

கசேருலதை —இது முதுகுத்தண்டினுள்ளே செல்கிறது. இது சுமார் 18 அங்குல நீளம் இருக்கும்.

இதிலிருந்து அநேக நரம்புகள் பிரிகின்றன. அந்த நரம்புகளை உணர்ச்சி அறிவிக்கும் நரம்புகள் அல்லது அனுவாக நரம்புகள் என்றும், இயக்க நரம்புகள் அல்லது அபிவாக நரம்புகள் என்றும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். உணர்ச்சி அறிவிக்கும் நரம்புகளின் வழியாகச் சமாசாரங்கள் கசேருலதைக்கு வந்து சேருகின்றன. உடனே கசேருலதை அந்தச் சமாசாரங்களை மூளைக்குத் தெரியப்படுத்துகிறது. மூளை இடும் உத்தரவை கசேருலதை பெற்று இயக்க நரம்புகளுக்குத் தெரிவிக்கிறது. உடனே தசைகள் சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்து காரியத்தை முடிக்கின்றன.



படம் 82 மூளையும், கசேருலதையும், நரம்புகளும்

உதாரணமாக, காலில் ஒரு முள் குத்துவதாக வைத்துக்கொள்வோம். அந்த விஷயம், உணர்ச்சி அறிவிக்கும் நரம்புகள், கசேருலதை இவைகளின் வழியாக மூளைக்கு எட்டுகிறது. மூளையானது வலியை உணர்ந்து, முள்ளை எடுத்து எறிய தீர்மானித்துக் கட்டளை இடுகிறது. இந்தக் கட்டளை கசேருலதை வழியாக இயக்க நரம்புகளுக்கு வருகிறது. உடனே அந்த நரம்புகள் தசைகளைச் சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்யும்படிச் செய்கின்றன. கையால் முள்ளை எடுத்து எறிகிறோம். இவை எல்லாம் வெகு சீக்கிரத்தில் நடைபெறுகின்றன. ஆகவே, கசேருலதையானது சமாசாரங்கள் செல்லும் பாதையாகும். இது மூளைக்குச் சமாசாரத்தைத் தெரிவிப்பதுடன் மூளையிலிருந்து கட்டளைகளையும் எடுத்துச் செல்கிறது.

பிரதிக்கிரியை —நமது காலை யாராவது சுரண்டினால் நாம் காலை திடீரென்று உதறுகிறோம். நமது கை ஓர்

உஷ்ணமான பொருளின்மீது நமது கை தெரியாமல் படும்பொழுது நாம் திடீரென்று கையை உதறுகிறோம். இச்சந்தர்ப்பங்களில் செய்தி மூளை வரை எட்டுவதில்லை; கசேருலனை வரை தான் செல்லுகிறது. மூளையின் கட்டளை இல்லாமலே கசேருலனை இயக்க நரம்புகளுக்கு உத்தரவு அனுப்பி முற்கூறியபடி காலை அலைத்து கையை உதறும்படிச் செய்கிறது. இவ்விதம் மூளைக்குத் தகவல் இல்லாமல் கசேருலனைக் கவனித்துக்கொள்ளும் காரியத்துக்குத் தன்பிரதிக்கிரியை என்று பெயர். தும்முதல், பயமுறுத்தும் பொழுது கண்களை இமைகளால் மூடிக்கொள்ளுதல் முதலியன தன்பிரதிக்கிரியைக்கு வேறு சில உதாரணங்களாகும்.

நரம்புகள் —இவை வெண்மையான நூல்கள்போல் இருப்பவை. கசேருலனையுடன் பொருத்தப்பட்ட நரம்புகளைத் தவிர 12 ஜோடி நரம்புகள் மூளையிலிருந்து பிரிந்து செல்லுகின்றன. இவற்றுள் சிலவற்றின் வழியாகச் சமாசாரங்கள் மூளைக்குள் வாங்கிக் கொள்ளப்படுகின்றன. வேறு சிலவற்றின் வழியாகச் சமாசாரங்கள் வெளியே அனுப்பப்படுகின்றன. வேறு சிலவற்றின் வழியாக முற்கூறிய இருவிதவேலைகளும் நடக்கின்றன. முதலாவது, இரண்டாவது, எட்டாவது ஜோடி நரம்புகளின் வழியாக முறையே மூக்கு, கண்கள், காதுகள் இவைகளிலிருந்து செய்திகள் மூளைக்கு வருகின்றன.

மேற்கூறிய நரம்புகளைத் தவிர வேறு சில நரம்புகள் முதுகெலும்புத் தம்பத்தில் அதன் ஒவ்வொரு புறத்திலும் இருக்கின்றன. இவை சில தேக உறுப்புகள் வேலை செய்வதற்கு அனுசரணையாய் இருக்கின்றன. உதாரணமாக ஒரு மனிதன் வயிறு நிறையப் புசித்துவிட்டால் இந்த நரம்புகள் அவன் இருதயத்தை விரைவாக வேலை செய்யும்படித் தூண்டி அதிகமான இரத்தத்தை இரைப்பையின் பக்கம் போகும்படிச் செய்கின்றன. உடனே இரைப்பையும் சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கும்.

கேள்விகள்

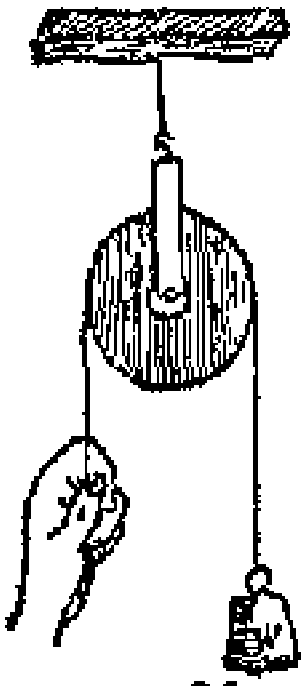
1 மூளை எங்கே இருக்கிறது? எவ்விதம் காக்கப்படுகிறது?
2 மூளையை எத்தனை பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்?
3 பெருமூளை செய்யும் வேலை என்ன?
4 கசேருமஜ்ஜையிலிருந்து பிரிந்து செல்லும் நரம்புகளை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? அவை என்ன விதமான வேலைகளைச் செய்கின்றன?
5 நரம்பு பிரதிக்கிரியை என்பது என்ன? இரண்டு உதாரணங்களை எழுது.

9-வது பகுதி—இயற்கைச் சக்திகளை உபயோகித்தல்

அத்தியாயம் 44

கப்பிகள்

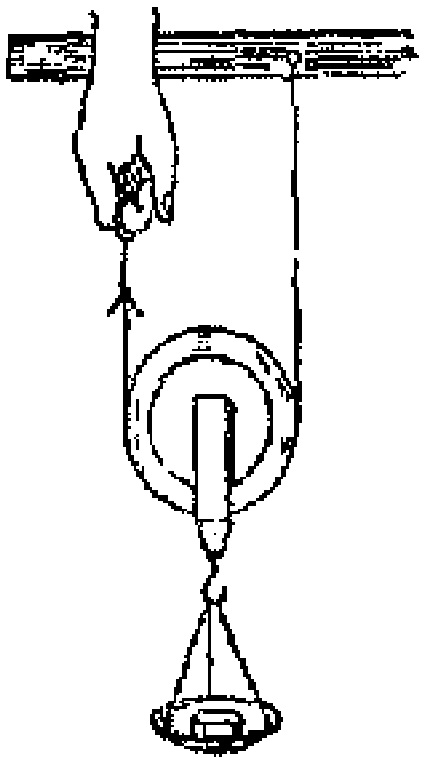
சாதாரண நிலைக் கப்பி—நாம் கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் எடுக்கக் கப்பியை உபயோகிக்கிறோம் அல்லவா? இக்கப்பி ஓரிடத்தில் நிலையாக மாட்டப்பட்டிருப்பதால் இதை நிலைக்கப்பி என்கிறோம். இதில் ஒரு சக்கரம் இருக்கிறது. சக்கரம் தடையின்றிச் சுழலும்படி சக்கரத்தின் இருசு, ஒரு சட்டத்தின் குறுக்காக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. சக்கரத்தில் கயிறு பொருந்தும்படி அதன் விளிம்பின் மத்தியில் பள்ளம் இருக்கிறது. ஒரு கயிற்றைச் சக்கரத்தின் விளிம்பிலுள்ள பள்ளத்தில் பொருத்தி, கயிற்றின் ஒரு நுனியில் பாரத்தைக் கட்டி, மற்றொரு நுனியைப் பிடித்து இழுத்தால் பாரம் மேலே கிளம்புகிறது. நாம் இவ்விதப் பாரத்தை மேலே தூக்க உபயோகிக்கும் விசை பாரத்தின் எடையின் அளவே இருக்கும். ஆகையால், இவ்விதக் கப்பியை உபயோகிப்பதில் குறைந்த விசையினால் அதைக் காட்டிலும் அதிகமாயுள்ள பாரத்தைத் தூக்க முடியாது. ஆனால், நாம் கப்பியை உபயோகிக்கும்பொழுது விசையைக் கீழ் நோக்கி உபயோகித்துப் பாரத்தை மேலே இழுக்கிறோம்.



படம் 83
நிலைக்கப்பி

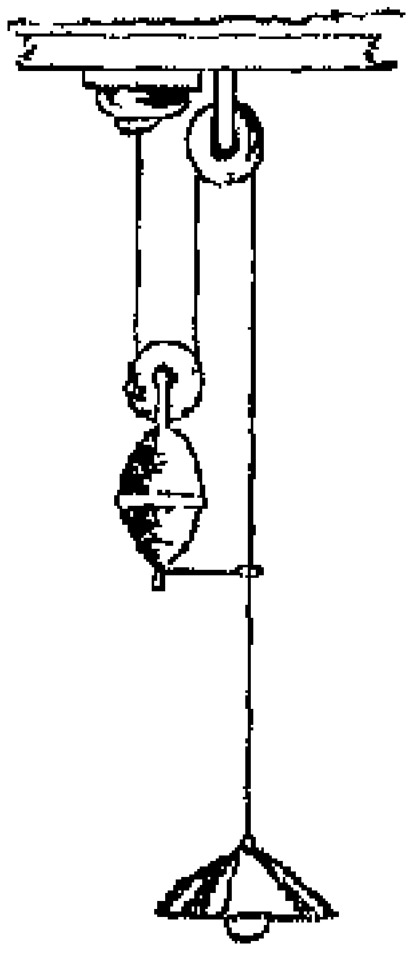
இவ்விதம் செய்வதால் பளுவை மேலே தூக்குவது சுலப மாகத் தோன்றுகிறது.

இயக்கக் கப்பி :—பளுவுடன் கப்பியையும் நகரும் படி அமைப்பதும் உண்டு. இவ்விதமான கப்பிக்கு நகரும் கப்பி அல்லது இயக்கக் கப்பி என்று பெயர். ஒரு கயிற்றின் ஒரு நுனியை ஒரு விட்டத்தில் கட்டி, அக் கயிற்றைப் படத்தில் காட்டியபடி கப்பி யில் கோக்கவேண்டும். கப்பியிலுள்ள கொக்கியில் பாரத்தைக் கட்டவேண்டும். கயிற்றின் மற்றொரு முனையைப் பிடித்து இழுத்தால் கப்பி மேலே நகரும். கப்பி யில் தொங்கவிடப்பட்ட பாரமும் தூக்கப் படும்.


படம் 84
இயக்கக் கப்பி

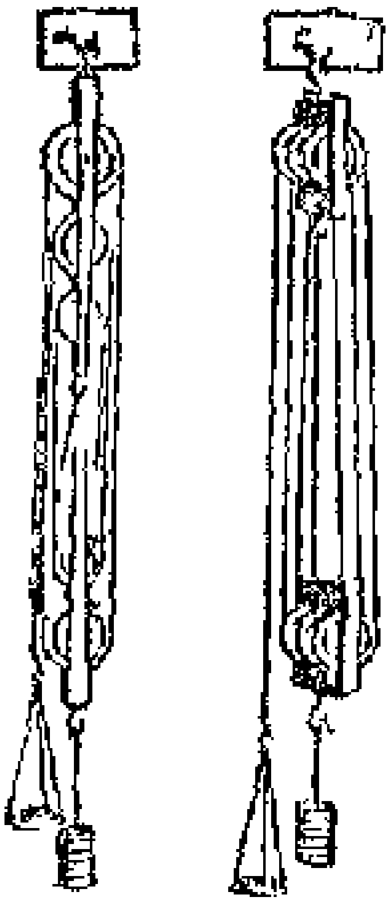
கயிற்றை ஒரு நிலைக் கப்பியில் கோத்துக்கொண்டும் இழுக்கலாம். இவ்விதம் நகரும் கப்பியை உபயோகிக்கும் பொழுது பாரத்தைத் தூக்குவதற்கு அதன் கனத்தில் பாதி அளவு விசையை உபயோகித்தால் போதும். ஆகவே, ஒரு இயக்கக் கப்பியின் யாந்திரிக லாபம் (பளு—முயற்சி) இரண்டு என்று கருதப்படுகிறது.

ஒரு நிலைக்கப்பியையும் ஒரு இயக்கக் கப்பியையும் உபயோகித்துப் படத்தில் காட்டியதுபோல மின்சார விளக்கு தொங்கவிடப்படுவதை நீங்கள் கவனித்து இருக்கலாம். இதில் இயக்கக் கப்பியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் குண்டின் எடைக்கும் விளக்கின் எடைக்கும் என்ன விகிதம் இருக்கும் என்று யோசித்துக் கூறுங்கள்.


படம் 85 கப்பியால் தொங்கவிடப்பட்ட மின்சார விளக்கு

கப்பித் தொகுதிகள் :—கனமான கற்றூண்கள், இரும்பு உத்தரங்கள் முதலிய

ளைகளைத் தூக்கப் படத்தில் காட்டியதுபோன்ற கப்பிக் கொத்துக்களை உபயோகிப்பதுண்டு. இக் கொத்துகளில் ஒரு தொகுதி நிலையாக ஓர் இடத்தில் மாட்டப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு தொகுதி நகரும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் சம எண்ணிக்கையான கப்பிகள் இருக்கும். ஒவ்வொரு தொகுதியிலிருக்கும் கப்பிகளுக்கும் ஒரே இருசு இருக்கலாம், அல்லது அக்கப்பிகள் ஒன்றின்கீழ் ஒன்றாக அமைக்கப்பட்டிருக்கலாம். நிலைத் தொகுதியிலுள்ள கொக்கியில் ஒரு கயிற்றின் ஒரு முனையைக் கட்டி, அதைப் படத்தில் காட்டியபடி கோத்து மறுமுனையை மேலுள்ள கப்பியின் மேலாகக் கொண்டுவந்து கோக்க வேண்டும். நகரும் தொகுதியின் கொக்கியில் கட்டப்பட்டிருக்கும் பாரம் அத்தொகுதியுடன் மேலே ஏறும். மூன்று கப்பிகளுள்ள தொகுதிகளை உபயோகிக்கும்பொழுது பாரம் கயிற்றின் 6 பாகங்களால் தூக்கப்படுகிறது. ஆகையால், பாரத்தின் ஆறில் ஒரு பங்கு அளவுள்ள விசை போதுமானது. ஆகையால் மொத்தத்தில் 6 கப்பிகள் இருந்தால் யந்திரிகலாபம் 6 ஆகும். நான்கு கப்பிகளுள்ள தொகுதிகளை உபயோகிக்கும்பொழுது யந்திரிகலாபம் எவ்வளவு ஏற்படும்?



படம் 86
கப்பித் தொகுதிகள்

கேள்விகள்

1. கிணற்றிலிருந்து ஒரு வாளித் தண்ணீரைத் தூக்கும்பொழுது சக்தியை எத்திசையை நோக்கி உபயோகிக்கிறோம்? ஒரு நிலைக் கப்பியை உபயோகித்து வாளியைத் தூக்கும்பொழுது சக்தியை எத்திசையை நோக்கி உபயோகிக்கிறோம்? நிலைக் கப்பியை உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் அனுகூலம் யாது?

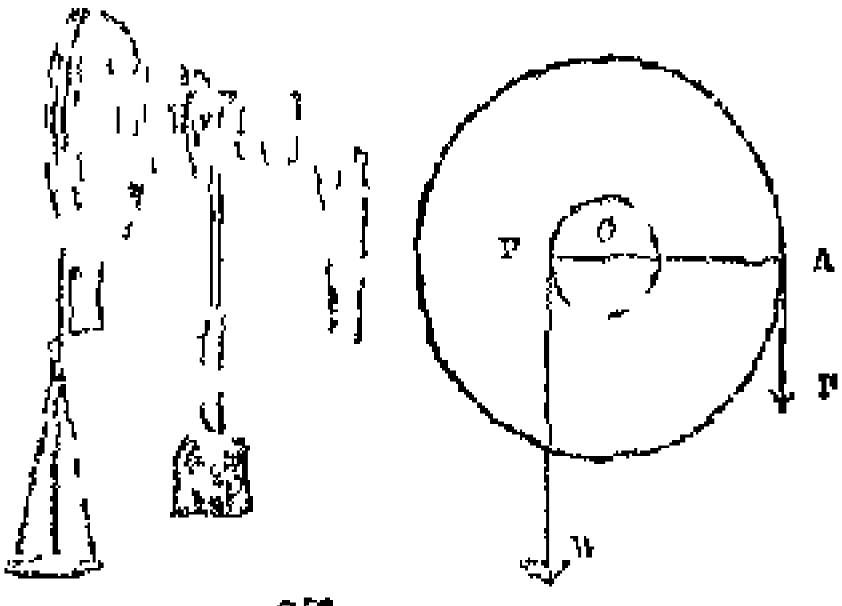
2. இயக்கக் கப்பி என்றால் என்ன?

3. கப்பிக் கொத்துக்களை எந்தச் சமயங்களில் உபயோகிக்கிறார்கள்? ஏன்?

அத்தியாயம் 45

இருசுச் சக்கரம்

குடியானவர்கள் கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதற்குக் கபிலையை உபயோகிப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். ஒரே அச்சைச் சுற்றிச் சுழலக்கூடிய இரண்டு உருளைகள் ஒன்று சேர்ந்து இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றில் சிறிய உருளைக்கு இருசு என்று பெயர். பெரிய உருளை சக்கரம் எனப்படும். இவ்விதம் ஒரு இருசும், ஒரு சக்கரமும் இருக்கும் கருவிக்கு இருசுச் சக்கரம் என்று பெயர். இவ்விதக் கருவியால் அதிகப் பளுவைக் குறைந்த விசையைக்கொண்டு தூக்க முடியும்.



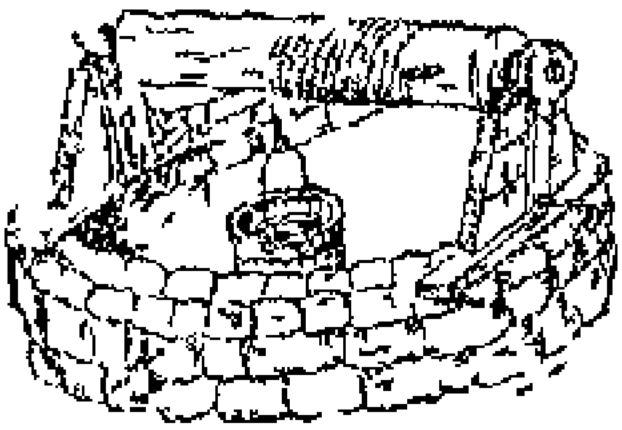
படம் 87 இருசுச் சக்கரம்

இருசுச் சக்கரத்தின் அமைப்பு—தூக்கவேண்டிய பாரம் (W) ஒரு நீண்ட கயிற்றால் இருசில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சக்கரத்திலுள்ள பள்ளத்தில் ஒரு நீண்ட கயிற்றின் ஒரு முனையைப் பிணைத்து, கயிற்றை அதில் சுற்றியிருப்பார்கள். இந்தக் கயிற்றின் மற்றொரு முனையைப் பிடித்து இழுத்தால் இருசுச் சக்கரம் சுழலும். பளுவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கயிறு இருசில் சுற்றிக்கொள்ளும், பாரம் மேல்நோக்கி எழும்பும். இந்தக் கயிறு, சக்கரத்தின் மேலுள்ள கயிற்றுக்கு நேர் எதிர்முகமாகச் சுற்றிக்கொள்ளும். பளுவைக் கீழே இறக்கும் பொழுது சக்கரத்தின் மேலுள்ள கயிறு சுற்றிக்கொள்ளும்.

இருசுச் சக்கரத்தின் உபயோகம்—இருசுச் சக்கரத்தின் உதவியால் சாதாரணமாகத் தூக்கக்கூடிய பளுவைக் காட்டிலும் ஒருவன் அதிகமான பளுவைத் தூக்கமுடியும். அதாவது, சிறிய விசையைக்கொண்டு அதிக பளுவைத் தூக்கக்கூடும். இதில் யாந்திரிகலாபம் இருசு, சக்கரம்

இவைகளுடைய வியாசார்த்தங்களின் அளவுகளைப் பொருத்து. உதாரணமாக, இருசின் வியாசார்த்தம் (OB) 6 அங்குலம், சக்கரத்தின் வியாசார்த்தம் (OA) 24 அங்குலம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். இந்த இருசுச் சக்கரத்தால் ஏற்படக்கூடிய யாந்திரிகலாபம் $\frac{24}{6} = 4$ ஆகும். அதாவது, ஒரு ஆள் சாதாரணமாகத் தூக்கக்கூடிய பளுவைப்போல் நான்கு பங்கு பளுவைத் தூக்கமுடியும்.

விண்டிலாசு (Windlass) —சில இடங்களில் கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதற்குப் படத்தில் காட்டியது போன்ற விண்டிலாசு என்ற கருவியை உபயோகிப்பதுண்டு. இதில் சக்கரத்துக்குப் பதில் கைப்பிடி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப்பிடியை ஒரு தடவை சுற்றினால் இருசு பல தடவைகள் சுழலும். இதில் இலாபம் கண்டுபிடிக்கக் கைப்பிடி சுற்றும்பொழுது ஏற்படக்கூடிய வட்டத்தின் வியாசார்த்தத்தை இருசின் வியாசார்த்தத்தால் வகுக்கவேண்டும். கப்பலில் நங்கூரங்களைத் தூக்குவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் இயந்திரமும் இதே முறையில்தான் வேலை செய்கிறது.



படம் 88 விண்டிலாசு

கேள்விகள்

1 இருசுச் சக்கரத்தின் உபயோகம் என்ன?

2 இருசுச் சக்கரத்தின் உதவியால் ஒரு பளுவை மேலே தூக்குவது எவ்விதம்?

3 இருசுச் சக்கரத்தால் ஏற்படும் யாந்திரிகலாபம் கணக்கிடுவது எப்படி?

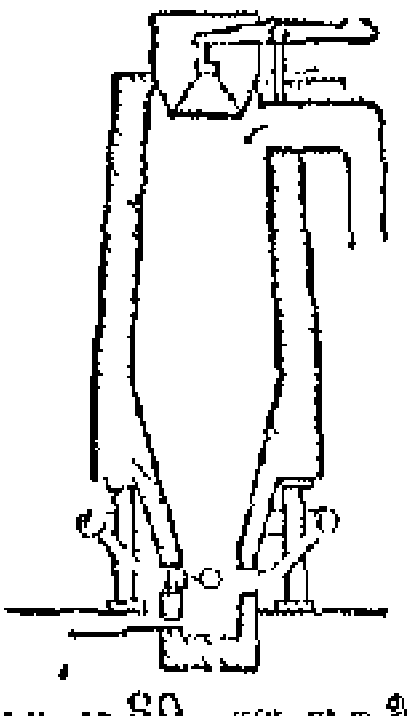
10-வது பகுதி—இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

அத்தியாயம் 46

இரும்பு

இரும்பு உலோக வகையைச் சேர்ந்தது. இது சுத்த இரும்பாக அதாவது தனிப்பொருளாகக் கிடைப்பதில்லை, பிராணவாயு சம்பந்தப்பட்ட சேர்க்கைப் பொருளாகவே கிடைக்கிறது. இவ்விதமான சேர்க்கைப் பொருளை பூமியிலிருந்து வெட்டி யெடுக்கிறார்கள். அவைகளிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்துத் தனிப்பொருளாக அடைகிறோம். இந்தியாவில் ஜாம்ஷெட்பூரிலும், மைசூரைச் சேர்ந்த பத்ராவதியிலும் இரும்புத் தொழிற்சாலைகள் இருக்கின்றன.

இரும்புத் தாதுவிலிருந்து இரும்பு தயாரித்தல்—முதலில் இரும்புத் தாதுவிலுள்ள ஈரத்தைப் போக்கும் பொருட்டு அதை உஷ்ணப்படுத்துவார்கள். பிறகு அதை 'கோக்' அல்லது கரி, சுண்ணாம்புக்கல் இவைகளுடன் கலந்து ஊது உலையில் போடுவார்கள். ஊது உலை படத்தில் காட்டப்பட்டதுபோல் இருக்கும். இது 80 முதல் 100 அடி உயரமும், பருமனாக் காணப்படும் பாகத்தில் சுமார் 20 அடி குறுக்களவும் உள்ளதாக இருக்கும். உலையின் கீழ்ப்பாகத்தில் மரக்கட்டைகளை எரிப்பார்கள். உஷ்ணக் காற்றை அதிக அழுத்தத்தில் குழாய்களின் மூலம் ஊது உலையினுள் செலுத்துவார்கள். உஷ்ணக்காற்று கரியின்மீது பட்டதும் அது எரியும். இரும்புத் தாதுவிலிருக்கும் பிராணவாயுவுடன் கரி சேரும்போது கரியமிலவாயு உண்டாகிறது. உலை அதிக உஷ்ண நிலையிலிருப்பதால் பிரிபட்ட இரும்பு உருகித் திரவமாக உலையின் அடி-



படம் 89 ஊது உலை

யில் சேரும். உருகின இரும்பைக் குழாய்களின் வழியாக வெளிப்படுத்தி, மணல் தரையில் அமைக்கப்பட்ட கால்வாய்களில் ஓடும்படி செய்வார்கள். அது குளிர்ந்து கெட்டிப்படும். இவ்விதம் கிடைக்கும் இரும்புக்கு வார்ப்பு இரும்பு (Pig Iron) என்று பெயர்.

மூன்று வகை இரும்புகள் உபயோகத்தில் இருந்து வருகின்றன. அவையாவன: 1 வார்ப்பு இரும்பு, 2 தேன் இரும்பு, 3 எஃகு. இம்மூன்று வகையும் தம்முள் இருக்கும் கரியின் அளவில் வித்தியாசப்படுகின்றன.

வார்ப்பு இரும்பு.—இரும்பு உருகின நிலையிலிருக்கும் போது கரியை கிரகிக்கும் சக்தியை உடையது. ஊது உலையிலிருந்து கிடைக்கும் இரும்பில் 100க்கு 4 பங்கு வரையில் கரி இருக்கிறது. அதற்கு வார்ப்பு இரும்பு என்று பெயர். குளிர்ந்து உறையும்போது இது விம்மிக்கும். ஆதலால் இதை உருக்கி அச்சுக்களில் ஊற்றிப் பல சாமான்கள் செய்யலாம். வார்ப்பு இரும்பால் அடுப்புகள், அலங்கார வேலைகள் அமைந்த வாயிற் கதவுகள், விளக்குக் கம்பங்கள் முதலியன செய்யப்படுகின்றன. இவ்வகை இரும்பு எளிதில் உடையக்கூடியது. ஆகையால் வார்ப்பு இரும்பினால் செய்யப்பட்ட சாமான்கள் கீழே விழுந்தால் உடையும்.

மற்ற இருவகை இரும்பையும் இதிலிருந்தே தயாரிக்கிறார்கள். ஆகையால் இரும்பின் மற்ற இரண்டு வகைகளையும், சிறு உலைகளையும், அலங்காரமான வாயிற் கதவுகளையும் செய்ய வார்ப்பிரும்பு உபயோகப்படுகிறது.

தேன் இரும்பு.—இது சற்றேறக்குறைய சுத்தமான இரும்பு. இதில் 100க்கு 1 பங்குக்குக் குறைந்த கரி சேர்ந்திருக்கிறது. வார்ப்பிரும்பை இரும்புப் பிராணைடுடன் உஷ்ணப்படுத்தினால் அசுத்தங்கள் பிராணீகரணமாகித் தேன் இரும்பு கிடைக்கும். இதைத் தகடாக அடிக்கலாம்,

கம்பியாக நீட்டலாம். இதைக் கொண்டு சங்கிலிகள், லாடங்கள், ஆணிகள் முதலியன செய்கிறார்கள்.

எஃகு — இது மற்றொரு வகையான இரும்பு. வார்ப்பிரும்பில் இருக்கும் கரியைக் காட்டிலும் குறைவாயும், தேனிரும்பில் இருப்பதைக் காட்டிலும் அதிகமாயும் இதில் கரி உள்ளது. இதில் 100-க்கு சுமார் 1½ பங்கு கரி அடங்கியுள்ளது. இது மிகவும் உறுதியானது. தேனிரும்பையும் கரியையும் குறிப்பிட்ட அளவில் கலந்து உலையில் இட்டு உருக்கி எஃகு தயார் செய்கிறார்கள். எஃகினால் ஆயுதங்கள், கத்திகள், தண்டவாளங்கள், கடிகாரச் சுருள்வில்கள் முதலியன செய்யப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. இரும்புத் தாதுவிலிருந்து எவ்விதம் தனி இரும்பு தயார் செய்கிறார்கள்?
2. இரும்பு எத்தனை வகைப்படும்?
3. எஃகு எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது? அதன் உபயோகம் என்ன?
4. தேனிரும்புக்கும் எஃகுக்குமுள்ள வித்தியாசங்களை எழுது.

அத்தியாயம் 47

செம்பு, வெள்ளி, தங்கம்

செம்பு — இது சிவப்பு நிறமான உலோகம். இதைத் தாம்பிரம் என்றும் சொல்லுவர். இது பூமியில் தனிப் பொருளாகவும், வேறு பொருள்களுடன் கலந்தும் கிடைக்கிறது. சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் தாதுப் பொருளைக் கரியுடன் கலந்து உலையிலிட்டுக் காய்ச்சி சுத்த செம்பைப் பிரிப்பார்கள்.

செம்பைத் தேய்க்கத் தேய்க்க அது பளபளப்பாக இருக்கும். அதைத் தகடாக அடிக்கலாம், கம்பியாக நீட்டலாம். இது உஷ்ணத்தைச் சீக்கிரத்தில் கிரகித்துக் கொள்ளும் தன்மையுடையது. ஆகையால்தான் எஞ்சினி

ஊரான பாய்லர்கள், வெந்நீர்ப் பானைகள் முதலியன செம்பால் செய்யப்படுகின்றன. செம்பில் ஈரம், காற்று முதலியன பட்டால் ஒரு வித நீலநிறக் களிம்பு உண்டாகும். இக்களிம்பு விஷத்தன்மையுள்ளது. ஆகையால் செம்புப் பாத்திரங்களில் ஈயம் பூசியே சமைக்கவும், பால், மோர் முதலியன வைக்கவும் உபயோகிக்கவேண்டும். செம்பின் வழியாக மின்சாரம் ஊடுருவிச் செல்லும். ஆகையால் மின்சாரத்தை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லச் செப்புக் கம்பிகளை உபயோகிக்கிறார்கள்.

செம்பினால் பை, காலணா, அரையணா நாணயங்கள் செய்யப்படுகின்றன. தவிர, வெள்ளி நாணயங்கள் செய்வதற்கும், தங்க நாணயங்கள் செய்வதற்கும் சிறிது செம்பைச் சேர்த்துக் கொள்வார்கள். இவ்விதம் செம்பை வெள்ளி, அல்லது தங்க நாணயங்களுடன் சேர்த்திருப்பதாலேயே அவை உறுதியாக இருக்கின்றன. தவிர பித்தளை, வெண்கலம் முதலிய கலப்பு உலோகங்கள் செய்யவும் செம்பை உபயோகிக்கிறார்கள்.

வெள்ளி:—இது வெண்ணிறமான உலோகம். மிகவும் பளபளப்புள்ளது. தேய்க்கத் தேய்க்க அதிக பளபளப்பை அடையும். இதில் துரு ஏறாது. இதைக் கம்பியாக இழுக்கலாம், தகடாக அடிக்கலாம். சுத்தமான வெள்ளி அவ்வளவு உறுதியானதன்று. ஆகையால்தான் வெள்ளி நாணயங்கள், பாத்திரங்கள் செய்யும்பொழுது சிறிது செம்பையும் சேர்த்துக் கொள்வார்கள்.

வெள்ளியால் நாணயங்களும், ஆபரணங்களும், பாத்திரங்களும் செய்யப்படுகின்றன.

தங்கம்:—இது விலையுயர்ந்த உலோகங்களில் ஒன்று. இது மிகவும் குறைவாகக் கிடைப்பதாலும், ஜனங்கள்

இதை அதிகம் விரும்புவதாலும் இதன் விலை அதிகமாக இருக்கிறது. தங்கம் மிகவும் பயன்படுள்ள மஞ்சள் நிறமான உலோகம். இது துரு பிடிப்பதில்லை. இதைக் மெல்லிய தகடாக அடிக்கலாம், மிகச் சன்னமான கம்பியாக நீட்டலாம். ஒரு நெல் எடையுள்ள தங்கத்தால் 500 அடி நீளமுள்ள கம்பி இழுக்கக் கூடுமானால் அக்கம்பி எவ்வளவு சன்னமாக இருக்கவேண்டுமென்று ஊகித்துப் பாருங்கள்.

சுத்த தங்கத்தைப் பத்தரைமாற்றுத் தங்கம் அல்லது 24 காரட் (Carat) தங்கம் என்று சொல்லுவார்கள். சவரனில் 22 பங்கு சுத்த தங்கமும், 2 பங்கு செம்பும் சேர்ந்து இருக்கின்றன. சவரன் 22 காரட் தங்கம் ஆகும். 14 காரட் தங்கம் என்றால் என்ன அர்த்தம்?

தங்கத்தால் நாணயங்களும், ஆபரணங்களும் செய்யப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. செம்பை வெண்கலப் பாத்திரங்கள் முதலியன செய்வதற்கு அதிகமாக உபயோகிப்பது ஏன்?
2. வெள்ளி நாணயங்கள் செய்யும்பொழுது செம்பை ஏன் சேர்க்கிறார்கள்?
3. செம்பு, வெள்ளி, தங்கம் இவற்றுள் எதை மிகவும் சன்னமான கம்பியாக இழுக்க முடியும்?
4. தங்கத்தின் விலை அதிகமாக இருப்பதற்கு உனக்குத் தெரிந்த காரணங்களைக் கூறு.

பொருக்கலை

அநுபந்தம்

சீரான கலப்புணவு—திட்டம்

(பாலும், பால் திரவங்களும் கொண்டது)

	உணவுப்பொருள்	அவுன்ஸ் அளவு	புரதங்கள் (கிராம்)	கொழுப்பு (கிராம்)	மாவுப் பொருள் (கிராம்)	கலோரி சக்தி அளவு
1	தீட்டாத அரிசி	12	27 4	1 02	267 0	1,188
2	மற்ற தானியம்—கோதுமை	6	23 4	3 24	122 1	611
3	பருப்பு	2	14 5	2 0	32 4	200
4	நெய்	1	—	28	—	252
5	தாவர எண்ணெய்	75	—	21	—	189
6	பால்	21	19 5	21 3	28 5	378
7	தயிர்	9	12 6	9 0	7 2	162
8	இலையுள்ள காய்கறிகள்	7	2 8	19	7 2	42
9	பழம், கிழங்கு முதலிய காய்கறிகள்	6	1 9	19	18 9	73
10	வெல்லம்	5	8	7	8 6	84
11	காய்கறி	75	—	—	18 7	75
12	உப்பு, மசாலாக்கள்	—	—	—	—	—
			102 9	92 94	506 2	3,253
	கழிவுகளுக்கு குறைப்பு 10%		10 2	9 29	50 6	325
			92 7	83 65	455 6	2 928

சீரான கலப்புணவு—திட்டம்

(மீன் சேர்ந்த உணவு)

	உணவுப்பொருள்	அவுன்ஸ் அளவு	புரதங்கள் (கிராம்)	கொழுப்பு (கிராம்)	மாவுப் பொருள் (கிராம்)	கலோரிகள்
1	தீட்டாத அரிசி	12	27 4	1 02	267 0	1,188
2	கோதுமையும் பிற தானியங்களும்	6	23 4	3 24	122 1	611
3	பருப்புகள்	2 1	14 5	2 0	32 4	200
4	கொழுப்புள்ள மீன்பொருள்	1	—	28	—	252
5	நெய்	5	—	14	—	126
6	தாவர எண்ணெய்	5	—	14	—	126
7	பாலும் தயிரும்	20	18 8	21 3	28 5	378
8	இறைச்சி, முட்டை	3	17 0	6	—	125
9	காய்கனி	75	—	—	18 7	75
10	வெல்லம்	5	8	7	8 6	84
11	பழங்களும் கிழங்குகளும்	6	1 05	19	18 9	72
12	இலையுள்ள காய்கறிகள் கீரை வகைகளும்	8	3 1	24	12 2	66
13	உப்பு மசாலாக்கள்	—	—	—	—	—
			107 85	96 99	504 0	3 299
	கழிவுகளுக்கு குறைப்பு 10%		10 78	9 69	50 4	330
			97 07	87 30	453 6	2,964

For Reference only